UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1970 N° 86

CONTRIBUTION A L'ETUDE ELECTROMYOGRAPHIQUE DE L'ORBICULAIRE DES LEVRES DANS LA PROGNATHIE SUPERIEURE

THESE

POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

présentée et soutenue publiquement en Juin 1970

PAR

Jean-François VINCENT

JURY

MM. Henry CADENAT	Président
René RUFFIÉ, André BRU, Paul BESSOU	Assesseurs
Guy ESPAGNO	Suppléant

TOULOUSE

IMPRIMERIE CHAUVIN

1970

CONTRIBUTION
A L'ETUDE ELECTROMYOGRAPHIQUE
DE L'ORBICULAIRE DES LEVRES
DANS LA PROGNATHIE SUPERIEURE

CONTRIBUTION
A L'ÉTUDE ÉLECTROMYOGRAPHIQUE
DE L'ORBICULAIRE DES LÈVRES
DANS LA PROGNATHIE SUPÉRIEURE

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1970 N° 86

CONTRIBUTION A L'ETUDE ELECTROMYOGRAPHIQUE DE L'ORBICULAIRE DES LEVRES DANS LA PROGNATHIE SUPERIEURE

THESE

POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

présentée et soutenue publiquement en Juin 1970

PAR

Jean-François VINCENT

JURY

MM. Henry CADENAT	Président
René RUFFIÉ, André BRU, Paul BESSOU	Assesseurs
Guy ESPAGNO	Suppléant

TOULOUSE

IMPRIMERIE CHAUVIN

1970

UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

DOYEN ..... M. LAZORTHES

Doyens honoraires ..... MM. GORSE, CALVET, BRUSTIER.

Premier Assesseur ..... BREUILLAUD.

Deuxième Assesseur ..... MONNIER.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. VALLOIS, TAPIE, DELAS, RISER, BUGNARD, VINCENT, MOREL, BOUISSET, CALMETTES, THOMAS.

SECTION MEDECINE

PROFESSEURS

Clinique médicale et cardiologique	MM. MÉRIEL.	Pneumo-phtisiologie	MM. DELAUDE.
Clinique médicale Sud	GADRAT.	Rhumatologie	RUFFIÉ (R.).
Clinique chirurgicale	N	Accouchement et obstétricie sociale	Jahier
Clinique chirurgicale et gynécologique	FABRE. (P.)	Anatomie	BASTIDE.
Clinique chirurgicale et du Cancer	GRIMOUD.	Anatomie appliquée	POULHES.
Clinique chirurgicale et infantile et orthopédie	PASQUIÉ.	Anatomie pathologique	FABRE (J.).
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique	RIEUNAU.	Anesthésiologie. Réanimation	LARENG.
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire	ENJALBERT	Bactériologie et Virologie	Mme ENJALBERT.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	BAZEX.	Biophysique médicale A	AUVERGNAT.
Clinique des maladies des voies urinaires	LHEZ.	Biophysique médicale B	BRU.
Clinique des maladies infectieuses	ANDRIEU	Chimie biologique	VALDIGUIÉ.
Clinique médicale infantile et puériculture	SOREL.	Electro-radiologie	MARQUÈS.
Clinique médicale de la première Enfance	BARDIER.	Embryologie générale	BROUSSY (J.)
Clinique de neuro-chirurgie.	LAZORTHES.	Hématologie	Ruffié (J.)
Clinique neurologique et psychiatrique	GÉRAUD.	Histologie	BIMES.
Clinique obstétricale	PONTONNIER.	Hydrologie thérapeutique et climatologie	DARNAUD.
Clinique odonto - stomatologique	CADENAT.	Hygiène et Médecine sociale	MONNIER.
Clinique ophtalmologique	N	Immunologie	DUCOS.
Clinique O.R.L. et chirurgie maxillo-faciale	CALVET.	Médecine légale et médecine du travail	PLANQUES.
		Pathologie chirurgicale	DAMBRIN.
		Pathologie générale et médecine expérimentale	SENDRAIL.
		Pathologie médicale	RIBAUT
		Physiologie	LAPORTE (Y.).
		Physiologie appliquée et pharmacologie	BAISSET.
		Séméiologie médicale	LAPORTE (J.).
		Thérapeutique	DARDENNE.

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Biochimie médicale	MM. DOUSTE-BLAZY	Physiologie	MM. MONTASTRUC.
Anatomie pathologique	BOUISSOU.	Physiologie	BESSOU.
Histologie et Embryologie	PLANEL.	Oto-Rhino-Laryngologie	CLAUX.
Maladies infectieuses	ARMENGAUD	Pathologie médicale	BOULARD.
		Physique médicale	COMMANAY.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Biochimie médicale	VALDIGUIÉ (P.)	Histologie et embryologie	GUILHEM (A.)
Chirurgie Générale	GÉDÉON.	Ophtalmologie	DEODATI.
Chirurgie Générale	SARRAZIN.	Pneumo-phtisiologie	MIGUÈRES.
Electroradiologie	PONS.	Neuro-chirurgie	Espagno (J.)

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Anatomie pathologique	FABRE (J.).	Médecine générale et thérapeutique	BÈS.
Bactériologie, Parasitologie, Virologie	Mme LARENG.	»	BOLINELLI.
Carcinologie	ESTRADE.	»	SUC.
Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire	ESCHAPASSE.	Pathologie expérimentale	GLEIZES.
Electroradiologie	ROULLEAU.	Pédiatrie	DALOUS.
		»	RÉGNIER.
		Médecine générale	Arlet (J.)
		»	RIBET.

ACREGES

Médecine générale	CALAZEL.	Dermatologie et syphiligraphie	DUPRÉ.
»	RASCOL.	Médecine légale	GRÈZES-RUEFF
»	LE TALLEC.	Neurologie et psychiatrie	GAYRAL.
Chirurgie générale	FICAT.	Obstétrique	ESPAGNO (G.)
»	GAUBERT.	Ophtalmologie	BEC.
Hydrologie	DENARD.		

AGREGES LIBRES

Chirurgie générale ..... SOULET. Pathologie chirurgicale ..... M. DIEULAFÉ

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE

Psychiatrie ..... M. Laboucarie

SECTION PHARMACIE

PROFESSEURS

Botanique et Cryptogamie	N	Pharmacie chimique et pharmacodynamie	CAUJOLLE.
Chimie analytique	PITET.	Pharmacie galénique et matière médicale	STANISLAS.
Toxicologie, Hygiène et Hydrologie	BOURBON.	Physiologie, Zoologie et Parasitologie pharmaceutique	ROUX.
Chimie pharmaceutique	BLANC.		
Microbiologie	BREUILLAUD		

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Pharmacie ..... COUTURIER. Sciences naturelles ..... Mme CAUJOLLE.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Chimie organique ..... BERTRAND Zoologie ..... GAYREL

Toxicologie ..... M. BROUSSY (G.).

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Botanique	Mme LASCOMBES.	Pharmacie Galénique	Rouffiac (R.)
Microbiologie	MM. Michel (G.)	Chimie Biologique	Soula (G.)
Pharmacodynamie	Cros (J.)	Toxicologie	Malbosc (R.)
Physiologie	Dumas (J.-C.)		

PERSONNEL ADMINISTRATIF

Secrétaire principal ..... M. ROCHE.

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats
(Délibération en date du 12 mai 1891)

A LA MÉMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A MA FEMME FRANÇOISE
ET A MES FILLES LAURENCE-GENEVIÈVE
ET SOPHIE

A MES BEAUX-PARENTS ET LEUR FAMILLE

A MES ONCLES, TANTES, COUSINS ET COUSINES

A MES AMIS

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR H. CADENAT

Professeur de Clinique Odonto-Stomatologique,
Stomatologiste en Chef des Hôpitaux.

Nous vous remercions respectueusement du précieux enseignement que vous nous avez donné, de l'honneur que vous nous faites en nous acceptant parmi vos élèves et en présidant cette thèse.

Veuillez trouver dans ce travail que vous nous avez inspiré et nous avez aidé à réaliser le gage de notre profond attachement et l'expression de notre profonde gratitude.

UNIV. LEIDEN BIBL.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR R. RUFFIÉ

Professeur de Clinique Rhumatologique.

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger à notre jury de thèse. Nous tenons à vous assurer de notre profonde reconnaissance pour l'accueil vous nous avez réservé.

MONSIEUR LE PROFESSEUR BRU

Professeur de Biophysique Médicale.

Nous avons profité de la qualité de votre enseignement; nous vous remercions respectueusement d'accepter de juger notre travail.

MONSIEUR LE PROFESSEUR BESSOU

Professeur à la Faculté.

Nous vous remercions d'avoir accepté de siéger à notre jury de thèse. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

MONSIEUR LE PROFESSEUR G. ESPAGNO

Professeur Agrégé à la Faculté.

En témoignage de notre gratitude pour votre précieux enseignement. Nous vous remercions d'avoir accepté de siéger parmi nos juges.

Nous tenons à remercier particulièrement :

MONSIEUR LE DOCTEUR R. BARTHÉLÉMY

Chef de Clinique Odonto-Stomatologique.

Qui a eu la tâche difficile de nous guider dans ce travail. Ses conseils nous ont facilité la rédaction de cette thèse, et nous suivront dans notre vie professionnelle.

Avec nos remerciements, nous le prions de trouver ici l'expression de notre profond dévouement.

MONSIEUR LE DOCTEUR M. FABIÉ

Chef de Clinique Odonto-Stomatologique,

Assistant des Hôpitaux.

Dans le Service de notre Maître, nous profitons chaque jour de ses conseils, de son savoir et de sa compétence.

Qu'il soit particulièrement remercié et qu'il trouve ici l'expression de notre reconnaissance.

MONSIEUR LE DOCTEUR P. GÉLY

Ancien Chef de Clinique Odonto-Stomatologique.

Il nous a guidé sur la route de la radiologie stomatologique avec toute sa compétence. Qu'il trouve dans ce travail le témoignage de notre reconnaissance.

A NOS MAITRES
DE LA FACULTÉ ET DES HOPITAUX

A NOS MAITRES ET A NOS AMIS
DE LA CLINIQUE ODONTO-STOMATOLOGIQUE

PLAN

INTRODUCTION.

PREMIER CHAPITRE : PROGNATHIE DU MAXILLAIRE SUPÉRIEUR.

I. DIAGNOSTIC CLINIQUE.

II. FORMES CLINIQUES.

A. Prognathie basale.

B. Proalvéolie supérieure totale.

C. Proalvéolie partielle.

D. Mésioposition des prémolaires et molaires supérieures.

III. EXAMENS COMPLÉMENTAIRES.

A. Photographie de profil.

B. Radiographies.

C. Téléradiographie.

D. Electromyographie.

IV. DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL.

A. Entre prognathie supérieure et rétrognathie inférieure.

B. Entre prognathie basale et alvéolaire.

V. Diagnostic étiologique.

Deuxième chapitre : ELECTROMYOGRAPHIE.

I. But de l'électromyographie oro-faciale.

II. Enregistrement : Appareillage.

III. Electrodes.

IV. Position des électrodes au niveau des muscles a étudier.

V. Processus d'enregistrement.

Troisième chapitre : OBSERVATIONS ET RÉSULTATS.

I. Etalonnage.

II. Observations.

III. Résultats.

CONCLUSION.

BIBLIOGRAPHIE.

PLAN

INTRODUCTION.

PREMIER CHAPITRE : PROGNATHIE DU MAXILLAIRE SUPÉRIEUR.

I. DIAGNOSTIC CLINIQUE.

II. FORMES CLINIQUES.

A. Prognathie basale.

B. Proalvéolie supérieure totale.

C. Proalvéolie partielle.

D. Mésioposition des prémolaires et molaires supérieures.

III. EXAMENS COMPLÉMENTAIRES.

A. Photographie de profil.

B. Radiographies.

C. Téléradiographie.

D. Electromyographie.

IV. DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL.

A. Entre prognathie supérieure et rétrognathie inférieure.

B. Entre prognathie basale et alvéolaire.

V. Diagnostic étiologique.

Deuxième chapitre : ELECTROMYOGRAPHIE.

I. But de l'électromyographie oro-faciale.

II. Enregistrement : Appareillage.

III. Electrodes.

IV. Position des électrodes au niveau des muscles a étudier.

V. Processus d'enregistrement.

Troisième chapitre : OBSERVATIONS ET RÉSULTATS.

I. Etalonnage.

II. Observations.

III. Résultats.

CONCLUSION.

BIBLIOGRAPHIE.

PREMIER CHAPITRE

PROGNATHIE DU MAXILLAIRE SUPÉRIEUR

La prognathie du maxillaire supérieur est relativement fréquente par rapport à toutes les déformations dento-faciales (environ 12 à 18 %). Quand on parle de prognathie du maxillaire supérieur, il faut distinguer :

— la prognathie basale, ou probasale, ou encore dolichognathie de Chateau;

— la prognathie alvéolaire, dite aussi proalvéolie, qui elle-même a plusieurs formes cliniques :

- proalvéolie supérieure totale,
- proalvéolie antérieure et supérieure, qui est dite partielle,
- mésioposition des prémolaires et des molaires supérieures.

I. — DIAGNOSTIC CLINIQUE

L'interrogatoire et un examen sommaire des parents nous renseignent sur les antécédents. Le diagnostic clinique est basé sur l'examen du jeune patient. On

s'attachera à rechercher d'une part les signes exo-buccaux ou faciaux, et d'autre part les signes endo-buccaux.

A. L'examen exo-buccal groupe :

1. L'inspection du sujet de face et de profil.

2. Les mensurations céphalométriques externes : une des plus intéressantes dans les malformations sagittales est représentée par la comparaison des distances Tragion - Nasion et Tragion - Point incisif, qui en principe doivent être égales (loi de Manouvrier) ; cependant, il ne faut pas lui accorder une valeur absolue, car la place du Nasion peut varier selon le degré d'ensellure nasale.

B. L'examen endo-buccal comprendra :

1. L'inspection de la denture, de la muqueuse, l'appréciation du volume de la langue.

2. Le bilan de l'état actuel des dents par un examen systématique de celles-ci.

3. L'examen de l'articulé, qui est d'une grande importance.

4. L'examen digital du vestibule supérieur (après, bien entendu, constatation d'un overjet d'origine maxillaire), qui sera plein d'enseignements :

— en cas de vestibuloversion des incisives, la constatation d'une dépression sus-apexienne pourra faire soupçonner une proalvéolie,

— tandis que l'association de l'absence de dépression et de vestibuloversion des incisives sera en faveur d'une prognathie basale.

5. La palpation de la lèvre supérieure vérifiera la tonicité de l'orbiculaire, sera un geste important :

Comme le conseille Cauhépé, on introduit deux ou quatre doigts dans l'orifice buccal et on l'étire doucement en tous sens : normalement, le muscle ne se laisse distendre que modérément. Nous avons ainsi vérifié le tonus du faisceau interne de l'orbiculaire des lèvres. Quant au faisceau externe, on fait gonfler les joues du jeune patient, et on essaye de lui faire exsuffler cet air

en pressant avec des forces progressives sur les deux joues : si le tonus est normal, il doit conserver l'air dans sa cavité buccale.

Cette tonicité peut et même doit être mesurée par un examen électromyographique des muscles de cette lèvre, par rapport à celle des autres muscles faciaux du jeune patient, et en particulier du muscle correspondant de la lèvre inférieure.

6. Les mensurations et indices :

— indices classiques : l'indice d'Izard, indice de longueur arcade-face, selon lequel la longueur de l'arcade est normalement égale à la moitié de la distance qui sépare la ligne bitragion au point incisif. Cet indice n'a cependant d'intérêt que pour tracer l'ellipse d'arcade normale individuelle;

— mensurations plus récentes :
  - périmètre de la denture, ou P 14, ou P 146,
  - longueur de base du maxillaire supérieur, généralement mesurable sur les téléradiographies, mais aussi sur un bon moulage du point A de Downs jusqu'au milieu de la droite tangente aux deux tubérosités, en leur point le plus postérieur.

II. — FORMES CLINIQUES

Nous pouvons être en présence de plusieurs formes cliniques de prognathie supérieure, à savoir :

A. La prognathie basale

Est une maladie anatomique, non une maladie fonctionnelle.

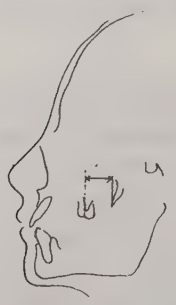
Elle est sûrement congénitale, mais peut être héréditaire.

Il s'agit non d'un déplacement, mais d'un allongement du maxillaire supérieur vers l'avant.

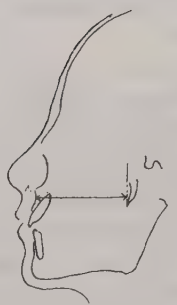
C'est plus exactement une dolichognathie.

1. *L'examen exo-buccal nous met en présence des éléments suivants :*

Prognathies basales:

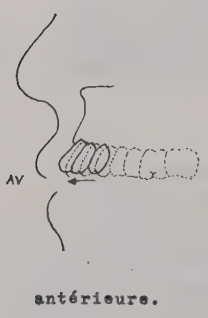


1er variété: Longueur maxillaire normale, Distance fente pm-1ère molaire augmentée

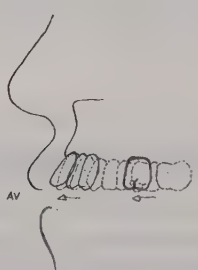


2ème variété: distance fente pm-point A augmentée

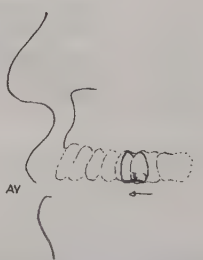
Prognathies alvéolaires:



antérieure.



totale



mésioposition des prémolaires et molaire

(en pointillé, la position normale des dents)

— les incisives supérieures sont parfois apparentes, du fait de l'incompétence labiale;
— l'existence d'une prochéilie supérieure;
— le point sous-nasal est déplacé en avant de sa position normale.

2. *L'examen endo-buccal nous montre :*
— la plénitude du vestibule sous le doigt;

— l'inclinaison normale des procès alvéolaires et des dents;

— l'absence de diastèmes (que certains n'estiment pas obligatoires);

— la vestibuloclusion du bloc incisivo-canin supérieur avec absence de contact avec les inférieures et béance horizontale antéro-postérieure ou overjet;

— la position mésiale des prémolaires et des molaires supérieures.

Cette prognathie basale supérieure entraîne une distoclusion des molaires inférieures; et nous nous trouvons en présence d'une Classe II d'Angle, division 1 si incompétence labiale, division 2 si compétence labiale.

Si une propulsion mandibulaire fonctionnelle s'y associe, on peut constater une Classe I.

B. La prognathie alvéolaire supérieure totale

La totalité de la denture supérieure est déplacée vers l'avant par rapport aux bases osseuses du maxillaire supérieur.

1. *L'examen exo-buccal nous permet de mettre en évidence :*

— la prochéilie supérieure: la lèvre supérieure avance nettement par rapport à la lèvre inférieure. Elle atteint ou dépasse le plan frontal antérieur ou plan d'Izard;

— la commissure labiale est située en avant du plan central d'Andressen. Il faut la différencier de la macrochéilie;

— la position normale du point sous-nasal;

— la forte inclinaison labiale en bas et en avant;

— la position avancée du point incisif supérieur : Tragion - Point incisif est supérieur à Tragion - Nasion.

2. *L'examen endo-buccal nous permet de noter que :*

— la pointe de la canine supérieure se trouve sur ou en avant du plan de Simon (loi de Simon);

— les incisives supérieures sont vestibuloversées, et les procès alvéolaires sont inclinés vers l'avant et vers le bas;

— les dents se succèdent normalement sur l'arcade, sans diastèmes;

— il y a vestibuloclusion des incisives et des canines supérieures, ou overjet, et mésioclusion des prémolaires et des molaires supérieures (ce qui nous donne une Classe II, division 1 d'Angle).

Enfin les mensurations et indices pratiqués au niveau du maxillaire supérieur sur le patient ou sur les moulages montrent une arcade dentaire dont les dents sont en position avancée, correction faite de la vestibuloversion des incisives et canines :

$l \geqslant$ P 14/4 sur les incisives et canines en position corrigée, les molaires sont situées en avant par rapport à la position qu'elles devraient occuper.

C. La proalvéolie antérieure et supérieure, ou proalvéolie partielle, ou encore proalvéolie incisive

Cette forme touche soit le groupe incisivo-canin, soit le groupe incisif seul.

1. *L'examen exo-buccal met en évidence :*

Des signes identiques à ceux de la proalvéolie supérieure totale, mais ces signes sont plus ou moins accentués suivant l'importance des déplacements dentaires.

2. *L'examen endo-buccal montre :*

— ou les incisives seules ou le groupe incisivo-canin et leurs procès alvéolaires sont inclinés en avant et en bas;

— la vestibuloclusion du groupe atteint, mais les dents intéressées sont séparées par des diastèmes;

— l'occlusion des prémolaires et des molaires est normale.

D. La mésioposition des prémolaires et des molaires supérieures

Il y a déplacement postéro-antérieur des prémolaires

et des molaires. Les Allemands nomment « distalbiss » cette déformation.

1. *L'examen exo-buccal nous signifie que :*

— le profil est normal;

— il y a déformation labiale supérieure avec soulèvement des commissures, secondaire à la position vestibulaire des canines supérieures.

2. *L'examen endo-buccal nous montre :*

— la mésioclusion des prémolaires et des molaires supérieures, ce qui entraîne :

soit une inclusion des canines,

soit des malpositions incisives,

soit des malpositions canines (inframésiovestibuloposition);

il faudra rechercher cette inclusion canine, et si il y a absence de latérales, la rechercher aussi, car cette absence est une cause de cette proalvéolie moyenne et postérieure;

— les mensurations donnent :

$l \geqslant$ P 14/4 montre cette mésioposition molaire, car dans ce cas, l est inférieur à P 14/4. Nous le vérifierons sur les deux demi-arcades.

Cette mésioposition des dents postérieures est une forme clinique de proalvéolie, mais aussi c'est une cause de version antérieure des incisives.

III. — EXAMENS COMPLÉMENTAIRES

Ces examens dits complémentaires servent non seulement à établir le diagnostic positif de prognathie supérieure, mais aussi à préciser le diagnostic étiologique.

Ce sont :

la photographie de profil,

les radiographies,

la téléradiographie,

l'électromyographie.

A. La photographie de profil

Les déformations sagittales demandent un examen sur photographie de profil, le plan de Francfort étant pris comme ligne de référence horizontale.

Elles sont analysées selon la méthode d'Izard.

On apprécie les éléments suivants :

— l'angle naso-labial;

— le profil labio-mentonnier, avec :

- la lèvre supérieure: sa direction, sa hauteur, son épaisseur et la forme de son bord libre,
- la lèvre inférieure pour faire la comparaison et pouvoir faire le rapport des lèvres :

verticaux (béance),

antéro-postérieurs;

— nous tracerons en sus :

le plan de Camper (point le plus saillant extérieurement du tragus au point sous-nasal),

le plan d'Andressen (Nasion-Gnathion).

B. Les radiographies

Sont de nature diverse :

— radiographies dentaires :

- de chaque dent ou groupe de dents,
- recherche de germes, et leur mesure si possible,
- recherche de dents incluses ou surnuméraires;

— radiographie du poignet :
pour l'appréciation de l'âge osseux du jeune patient.

C. La téléradiographie

Nous allons examiner plus en détail cette partie importante de l'examen de l'enfant.

L'étude des téléradiographies met en évidence certains signes déjà observés lors de l'examen clinique, les précise

et parfois donne un diagnostic plus précis de localisation des troubles lors de la prognathie supérieure.

Nous envisagerons les signes de prognathie supérieure dans les méthodes d'analyse utilisées dans le service du Professeur H. CADENAT.

Ce sont les méthodes de :

DOWNS,
MARGOLIS,
C.F. BALLARD,
WENDEL-WYLIE,
TWEED.

Les tracés ont été exécutés sur film pris en position d'occlusion; nous ne revenons pas bien entendu sur la méthode de téléradiographie de profil.

1. *Méthode de Downs :*

Nous nous intéressons :

— dans la détermination du squelette facial :
  - à l'angle de convexité qui mesure le degré de protrusion de la partie maxillaire de la face, augmente dans le sens positif,
  - la valeur de l'angle AB-plan facial se trouve lors de ces prognathies supérieures dans les limites inférieures de la normale;

— dans la détermination de la position des dents et des bases osseuses par rapport au squelette facial :
  - à l'inclinaison du plan d'occlusion qui tend à être incliné en bas et en avant dans les cas de Classe II d'Angle,
  - à l'angle des grands axes incisive supérieure-incisive inférieure : lors de vestibuloclusion des incisives supérieures, cet angle a tendance à diminuer,
  - au degré de protrusion de l'incisive supérieure qui est une mesure linéaire: elle augmente dans les vestibuloclusions incisives;

— sur le graphique de Vorhies et Adams, le tracé individuel est situé vers la droite dans les faces

de type prognathique, mais se dirige vers la gauche lorsque la tendance est au type facial Classe II d'Angle;

— de plus les angles SNA et SNB et leur différence montrent les relations entre les maxillaire supérieur, mandibule et base du crâne.

La valeur de SNA est augmentée dans toutes les prognathies touchant la partie antérieure du maxillaire supérieur. Mais la différence peut demeurer dans les limites de la normale si la mandibule — d'une manière anatomique ou fonctionnelle — a suivi cette avance du bloc incisivo-canin.

2. *Méthode de Margolis :*

L'inclinaison incisive supérieure par rapport à NX présente dans notre cas un réel intérêt clinique et donne lieu à une règle : l'incisive supérieure est en protrusion :

— plus le point d'intersection du grand axe de la dent avec NX se rapproche de S, plus il est simple — du point de vue mécanique — d'exécuter le recul de ces dents;

— si le point d'intersection se rapproche de l'apophyse crista-galli, le traitement mécanique est plus difficile.

Les superpositions de Margolis sont très intéressantes pour la surveillance du traitement de la prognathie supérieure.

3. *Méthode de C.F. Ballard :*

Les conceptions et la méthode d'analyse de Ballard intéressent le diagnostic de prognathie dans la mesure où la mandibule est répertoriée du point de vue orthodontique. Cette analyse nous permet par la valeur de l'angle I de faire la différence entre les types cliniques de prognathie supérieure par rapport à une base, le plan de Francfort.

Lors de prognathie supérieure, nous avons le type squelettique II de Ballard, à l'exception de la proalvéolie antérieure et supérieure où on doit avoir une classe squelettique I.

La proalvéolie totale ou partielle présente un angle I souvent très augmenté, que nous ne retrouvons pas — le plus souvent — dans les prognathies basales et les mésiopositions des dents postérieures. Ces mesures sont très intéressantes, très importantes. Elles montrent dans quelles limites, si le comportement musculaire et les autres conditions le permettent, on peut envisager de lingualer les incisives sans risque d'instabilité ou de parodontose.

4. *Méthode de Wendel-Wylie :*

Elle nous permet de vérifier :

— la position du maxillaire supérieur osseux par rapport à la fente ptérygo-maxillaire, et la position de celle-ci par rapport à la selle turcique;

— la longueur du maxillaire supérieur elle-même;

— la position de la première molaire supérieure par rapport à la fente ptérygo-maxillaire.

Nous pouvons différencier les cas suivants :

a) S-fente pm est normale: si la longueur du maxillaire est augmentée, nous avons une prognathie basale par allongement osseux du maxillaire supérieur;

b) S-première molaire supérieure est augmentée : si la longueur maxillaire est normale, nous avons une mésioposition des prémolaires et des molaires;

c) la longueur du maxillaire supérieur et S-fente pm sont augmentées, nous sommes en présence d'une prognathie basale.

5. *Méthode de Tweed :*

Nous ne pouvons classer les diverses formes cliniques de prognathie que par rapport au point A de Downs, ce qui a été vu dans cette méthode ci-dessus.

Cependant, nous rapprochons aussi la méthode de Steiner, qui est proche de celle de Downs et de Wylie. Nous y trouvons le rapport incisive supérieure sur le plan Nasion-A, rapport qui nous laisse une valeur linéaire, une valeur angulaire et un rapport positionnel.

D. L'électromyographie

Nous la verrons plus en détail dans la seconde et troisième parties de ce travail.

IV. — DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

A. Entre prognathie supérieure et rétrognathie inférieure

Il convient dans le diagnostic différentiel entre ces deux malformations de tenir compte du fait que :

1. Du point de vue clinique, la rétrognathie inférieure est caractérisée par une rétrochéilie inférieure plus ou moins prononcée, avec ou sans rétrogénie, et une inclinaison linguale des procès alvéolaires et des incisives inférieures (cette dernière déformation étant absente dans les rétrognathies mandibulaires basales). Nous retrouvons également une Classe II d'Angle.

2. Du point de vue photographique, nous mettons en évidence cette rétrochéilie, alors que nous avons une lèvre inférieure en position normale dans les prognathies supérieures. Par contre, nous ne retrouvons pas la prochéilie de la prognathie supérieure au niveau de la lèvre supérieure.

3. Du point de vue téléradiographique, la grande différence entre ces deux malformations réside dans les positions des points A et B de Downs. Lors de prognathie supérieure, le point A est en général avancé, et le point B reste en position normale, tandis que dans les rétrognathies inférieures, le point A lui est en position normale et le point B est situé plus en arrière que normalement.

De plus, la longueur mandibulaire dans la méthode d'analyse de Wendel-Wylie est diminuée dans les rétrognathies inférieures basales, la longueur du maxillaire supérieur restant normale.

4. Du point de vue électromyographique, certains auteurs pensent que le tonus de la partie inférieure de

l'orbiculaire est en cause. Mais ce n'est pas là l'objet de ce travail.

Nous ne devons cependant pas oublier l'association fréquente de ces deux malformations.

B. Entre prognathie supérieure basale et alvéolaire

Nous tiendrons compte dans ce diagnostic différentiel de :

1. L'inclinaison incisive : lors de prognathie basale, cette inclinaison par rapport au plan de Francfort est normale, à la différence des prognathies alvéolaires totales ou partielles dans lesquelles il existe une vestibuloversion incisive.

Nous le retrouvons aussi bien lors de l'examen clinique que pendant l'examen téléradiographique.

2. La recherche de la dépression du vestibule qui est l'un des critères les plus importants du point de vue clinique.

Nous l'avons déjà décrit dans le chapitre « diagnostic clinique ».

3. L'examen de l'articulé dentaire : du point de vue occlusal, l'ensemble de toutes les prognathies supérieures appartient aux

Classe II division 1 pour les prognathies alvéolaires;

Classe II division 2 d'Angle pour les prognathies basales.

Malgré son imprécision, nous préférons rappeler cette classification, du fait de son utilisation importante.

4. L'examen téléradiographique, vu ci-dessus, montre :

a) dans la méthode d'analyse de Downs :

- le point A est déplacé vers l'avant,
- l'angle SNA est supérieur à la normale et à la déviation standard,
- la différence SNA-SNB montre mieux le décalage des bases;

b) dans la méthode d'analyse de Ballard :

la manœuvre de Ballard ne change rien à ce décalage; nous sommes en présence d'une classe squelettique 2, mais lors de prognathie alvéolaire, cette manœuvre fait apparaître une classe squelettique 1 :

c) dans la méthode d'analyse de Wendel-Wylie :

la localisation de la malformation est faite par cette méthode d'analyse (voir ci-dessus), qui montre la partie du maxillaire supérieur qui a subi un excès d'allongement.

5. L'examen de la musculature oro-faciale : nous sommes en présence d'un patient dont la musculature oro-faciale accepte la malformation à condition que la musculature au niveau de la région antérieure ne soit pas entièrement développée. Il est nécessaire également que le réflexe de fermeture de la sangle montre à l'examen un degré d'incompétence labiale pour certains patients, ou au contraire que cette sangle est hypertonique et lutte contre la malformation anatomique.

Nous pouvons comprendre l'intérêt que présente dans ces cas une étude électromyographique oro-faciale.

V. — DIAGNOSTIC ÉTIOLOGIQUE

Si le traitement diverge dans ces affections, c'est parce que du point de vue étiologique, la morphologie se calque sur les causes de la malformation.

1. La prognathie basale totale est une malformation héréditaire dans laquelle le squelette dans son ensemble est atteint.

Le traitement par des moyens orthodontiques apparaît difficile, car la projection en avant de tout le massif facial paraît peu réductible.

2. La prognathie alvéolaire supérieure est, au contraire, dans la majorité des cas, acquise.

a) Son étiologie appartient au comportement linguo-labial, qu'il y ait ou non association avec succion du pouce ou de tout autre doigt ou objet (drap, sucette, etc.).

Ballard a étudié le comportement oro-lingual dans la pathogénie de la malformation : l'incompétence labiale est l'anomalie causale de toute prognathie alvéolaire supérieure.

Mais pour Ballard, l'incompétence labiale est acquise de naissance, est inscrite dans le système nerveux de l'individu comme une absence irréparable. Il ajoute que certains de ces sujets, naissant avec une incompétence labiale, associent à ce mécanisme réflexe un acte conscient — qui va compliquer la malformation —. Ainsi ces incompétents labiaux sont inguérissables.

Pour d'autres auteurs, il y a possibilité d'accommodation : cet acte volontaire est une posture d'accommodation, à condition qu'elle soit économique.

Ainsi, après traitement, si la musculature n'avait pas effectué le mouvement qu'elle devrait faire en suivant le bloc dento-osseux, avec ou sans rééducation, et si elle n'avait pas de réflexe normal, les cas de récidives seraient légion.

Cette compétence labiale est recherchée par l'individu : s'il ne peut l'obtenir par le contact entre ses deux lèvres, il la recherche pour déglutir en touchant de sa langue la lèvre. Il se surajoute donc l'interposition linguale, la succion du pouce n'intervenant que pour prolonger le temps de déglutition infantile. Nous recherchons dans la seconde partie de cette étude la qualité et la quantité des stimuli nerveux pour la partie musculaire de la lèvre supérieure. Nous surveillons surtout le tonus de base de cette partie musculaire, par rapport à d'autres muscles masticateurs.

b) La seconde étiologie de la prognathie alvéolaire supérieure est la dysharmonie dento-maxillaire.

La relation de l'articulé est Classe II, division 1 d'Angle. La solution au problème de dysharmonie dento-maxillaire va se trouver dans une position trop avancée des dents antérieures. La base mandibulaire ne participe pas au processus (creux à l'apex). Les dents paraissent rangées, mais elles saillent hors de la cavité buccale.

Il est très complexe de savoir où se situe l'étiologie :

— incompétence labiale qui a permis la possibilité de

rangement dans l'étirement de l'arcade (au lieu de l'échelon refusé par exemple) ;

— succion du pouce qui a amené cette solution.

Seuls le traitement et le résultat peuvent donner une idée, souvent fausse d'ailleurs.

Si la sangle labiale avait été compétente, et s'il n'y avait pas eu succion du pouce, la malformation aurait pu se manifester par un Deck-biss, Classe II division 2, ou une Classe I.

c) Nous avons vu dans les formes cliniques que la mésioposition des prémolaires et des molaires supérieures pouvait être secondaire à une inclusion des canines ou des latérales, ou à une absence de latérales. Cette mésioposition peut être due aussi à l'avulsion prématurée de dents de lait, si l'enfant n'a pas porté de mainteneur d'espace.

Cependant ces mésiopositions — si elles sont unilatérales — peuvent être secondaires à la protraction des incisives supérieures par une succion du pouce par exemple.

Nous rechercherons donc dans les antécédents personnels du jeune patient les points particuliers tels que :

succion du pouce, doigt ou autre objet,

interposition linguale ou labiale,

déglutition infantile,

qualité musculaire générale.

DEUXIÈME CHAPITRE

ELECTROMYOGRAPHIE

I. — BUT DE L'ÉLECTROMYOGRAPHIE ORO-FACIALE

Nous avons vu lors du rappel clinique concernant la prognathie supérieure l'intérêt lié à la connaissance de la qualité des muscles qui composent la lèvre supérieure.

Dans son article « Langue et orthopédie dento-faciale », A. Biourge met en évidence l'action de l'orbiculaire des lèvres et insiste — en sus de la nécessité de considérer ce muscle comme sphincter oral — sur le besoin d'un tonus musculaire de qualité suffisante; son hypotonie doit être corrigée : l'orthodontiste se doit de rétablir la fonction obturatrice des lèvres, avant toute action correctrice sur la version incisive.

Biourge ne parle que de l'orbiculaire des lèvres, qui est le muscle principal, mais nous ne devons pas oublier les autres muscles, qui sont adjacents et complémentaires de cet orbiculaire des lèvres.

En réalité, la qualité clinique du tonus des muscles labiaux est connue par la classification de certains auteurs, à savoir une cotation de 5 à 0; 5 étant donné à un muscle normal.

Nous essayons par ce travail de transformer une impression clinique, qui est personnelle du point de vue subjectif à chaque clinicien, en un tracé concret, qui,

en gardant les mêmes constantes, nous permet de comparer les tonus de l'orbiculaire.

Nous avons donc enregistré l'activité électrique des diverses parties du muscle orbiculaire des lèvres, avec — comme comparaison — celle des muscles masseter et temporal, que nous considérerons comme reflétant l'activité musculaire générale du jeune patient.

II. — ENREGISTREMENT : APPAREILLAGE

Tous les enregistrements électromyographiques sont faits depuis deux ans dans le service du Professeur H. Cadenat avec la même variété d'appareils.

Notre ami, le Docteur J. Ph. Lodter, l'a décrit dans sa thèse (1969) et nous allons en reprendre l'essentiel :

« Les potentiels d'action musculaire sont des phénomènes électriques de très faible intensité, le plus souvent inférieure au millivolt. »

Pour les étudier, nous devons amplifier considérablement, avant l'inscription.

Nous enregistrons actuellement, non sur deux pistes comme peuvent en présenter les électromyographes, mais sur quatre pistes, et nous préférons utiliser un appareil prévu pour l'électroencéphalographie. Ces quatre pistes nous permettent l'enregistrement de l'activité de quatre muscles ou groupes musculaires, ce que nous avons déjà décrit précédemment.

Nous avons utilisé le Minihuit de la Société Alvar Electronic, et sans entrer dans les détails techniques, nous pouvons préciser « certaines données de l'appareillage :

— des amplificateurs différentiels, dont l'impédance d'entrée est de 2×1 mégaohm, enregistrent l'activité musculaire;

— l'impédance des électrodes est en accord avec l'impédance d'entrée des amplificateurs, car cette concordance conditionne l'exactitude avec laquelle le signal est reproduit et l'efficacité du renvoi à la terre du voltage commun.

De même, la réponse en fréquence du système

d'enregistrement doit être en rapport avec celle des électrodes (Buchtal) ;

— la bande passante des amplificateurs utilisés est de 10 000 Hz, mais l'inscription se faisant sur papier à l'aide de galvanomètres à cadre mobile, la bande passante est limitée à des valeurs allant de 0,7 à 200 Hz, l'inertie des galvanomètres ne permettant pas d'enregistrer les fréquences plus rapides sans affaiblissement.

Dans le cas où l'étude des phénomènes rapides est nécessaire, il faut adjoindre à l'amplificateur un oscilloscope cathodique;

— le taux d'amplification est de 10^6, le signal enregistré étant de l'ordre de 100 à 500 microvolts;

— la constante de temps des amplificateurs est de 0,5 seconde;

— les vitesses peuvent varier entre 5 et 60 millimètres par seconde, l'inscription se fait sur papier;

— l'étalonnage est de 5 mm sur le papier pour 12,5, 25, 50, 100, 200 ou 500 microvolts. »

L'intégration en électromyographie :

« Les potentiels d'action musculaire sont des phénomènes complexes et rapides dont la répétition dans le temps est très fréquente, aussi le tracé enregistré est-il souvent difficile à interpréter. »

Certains auteurs associent donc à l'enregistrement des potentiels d'action musculaire une mesure de l'activité électrique globale du muscle en intégrant au moyen d'un circuit électronique, tels le Professeur Coppee de Liège.

III. — LES ÉLECTRODES

Nous utilisons les électrodes cutanées ou de surface, pour trois raisons :

— d'une part, nous avons affaire à de jeunes patients qui ont peur en général des « piqûres »;

le problème de l'acceptation de l'examen par l'enfant est même résolu lorsque ces enfants font la connaissance manuelle de ces électrodes cutanées;

— d'autre part, nous recherchons un enregistrement électromyographique global du muscle;

— enfin, nous pouvons les utiliser, car nous les plaçons sur des surfaces de peau sans cheveux, ni barbe.

Ce sont des cupules d'argent chloruré, placées directement au contact de la peau; elles enregistrent l'activité électrique globale du muscle et donnent ainsi ce qu'il est convenu d'appeler un électromyogramme global.

Les manifestations électriques de la contraction musculaire sont des phénomènes relativement lents. Leur maximum de fréquence se situe entre 100 et 200 cycles par seconde (Stacy et coll.). Comme cette valeur ne peut être dépassée avec ce type d'électrodes, elles paraissent bien appropriées à la dérivation des potentiels d'action musculaire.

Nous avons de plus choisi les électrodes de surface enregistrant en bipolaire :

L'enregistrement est réalisé en bipolaire quand les deux électrodes d'enregistrement sont placées sur la surface cutanée où se projette le muscle étudié.
Les deux électrodes sont placées à 1/2 cm l'une de l'autre sur la surface cutanée, et elles détectent les variations de potentiel entre ces deux points.

Cependant la résistivité du revêtement cutané (abaissée par décapage avec une solution éther-alcool), la faible surface cutanée dont on dispose et les difficultés de fixation des électrodes ne permettent pas d'obtenir des tracés d'une grande précision.

Nous recherchons des résultats globaux dans notre travail; mais si on désire une analyse plus fine, il vaut mieux employer les électrodes intramusculaires.

IV. — POSITION DES ÉLECTRODES AU NIVEAU DES MUSCLES A ÉTUDIER

Sur les jeunes patients, nous utilisons les électrodes cutanées que nous plaçons contre la peau située en regard des muscles :

temporal,

masseter,

orbiculaire des lèvres, parties supérieure et inférieure.

1. Le muscle temporal :

« Large, plat, radié, il occupe toute la fosse temporale, de là ses faisceaux convergent vers l'apophyse coronoïde du maxillaire inférieur » (Rouvière).

Les fibres antérieures descendent à peu près verticalement, les fibres moyennes sont obliques en bas et en avant, les fibres postérieures sont horizontales et toutes ces fibres convergent vers les faces et bords de l'apophyse coronoïde.

Par leur position, nous avons été amenés à choisir l'enregistrement de l'activité de la partie antérieure seule.

Nous plaçons deux électrodes de surface bipolaires horizontalement sur la peau à 5 mm en arrière du bord temporal de l'os malaire (voir figure n° 2).

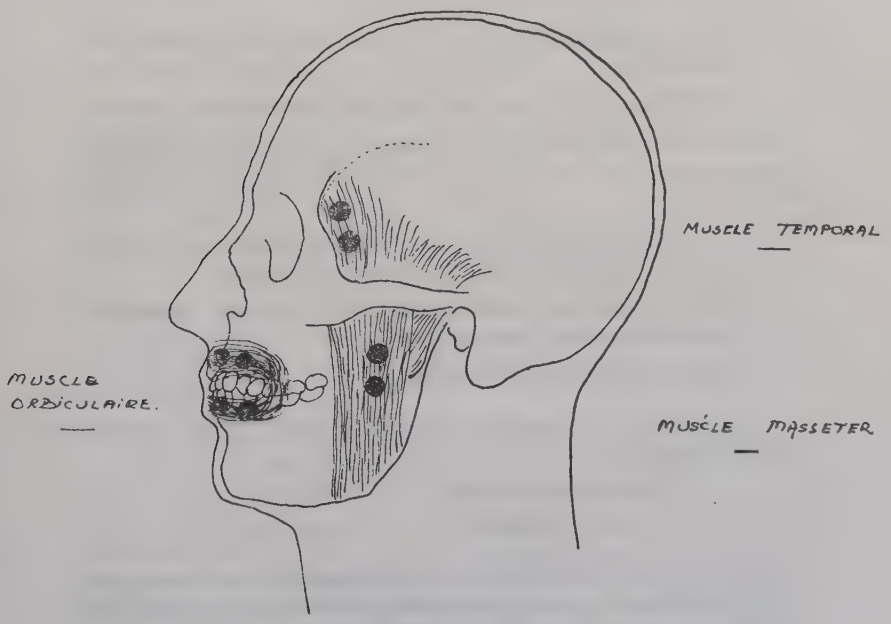


Fig. n° 2

2. Le masseter :

C'est un muscle court, épais, rectangulaire, allongé de haut en bas, de l'arcade zygomatique à la face externe de la branche montante du maxillaire inférieur. Il est formé de deux faisceaux, l'un superficiel, l'autre profond.

Nous plaçons des électrodes de surface, perpendiculairement à la direction des fibres, à 2 cm sous le bord inférieur de l'arcade zygomatique. Le tracé ainsi obtenu traduit surtout l'activité du chef superficiel et comme celui-ci est le plus épais, donc le plus important, on peut estimer que l'enregistrement reflètera l'activité globale du muscle masseter.

3. L'orbiculaire des lèvres :

Ce muscle joue le rôle d'un sphincter oral. Il occupe toute l'épaisseur de la lèvre supérieure et de la lèvre inférieure.

Il est elliptique et formé de fibres disposées concentriquement autour de l'orifice buccal.

Il est composé de deux parties :

— l'une, périphérique ou marginale, est l'orbiculaire externe;

— l'autre, centrale ou labiale, est l'orbiculaire interne.

Mais l'orbiculaire externe reçoit des fibres en provenance de certains muscles dilatateurs de l'orifice buccal, à savoir :

— à la lèvre supérieure, du triangulaire des lèvres et des faisceaux intérieurs du buccinateur;

— à la lèvre inférieure, du canin et des faisceaux supérieurs du buccinateur.

Ce sont des fibres extrinsèques.

Les fibres intrinsèques appartiennent aux quatre muscles incisifs :

deux supérieurs,

deux inférieurs.

L'action des deux parties de ce muscle étant pratiquement identiques, nous explorons l'orbiculaire au moyen d'électrodes bipolaires de surface placées à 1/2 cm l'une

de l'autre, suivant la direction des fibres au niveau de la lèvre supérieure, comme au niveau de la lèvre inférieure.

La première électrode est placée à 5 mm de la ligne médiane et la seconde 5 mm plus en dehors.

4. Nous pouvons ajouter à l'orbiculaire des lèvres LE MUSCLE COMPRESSEUR DES LÈVRES.

Il est formé de faisceaux musculaires étendus autour de l'orifice buccal, à travers les fibres de l'orbiculaire interne.

Du point de vue électromyographique, nous le confondrons avec le muscle précédent.

V. — PROCESSUS D'ENREGISTREMENT

La première partie de cet examen consiste à mettre en confiance le jeune patient, en lui faisant toucher les électrodes, et en lui montrant la mise en route de l'appareil enregistreur. Nous en profitons pour mettre au point l'appareil, en le réglant et l'étalonnant.

Ensuite le jeune patient est installé dans un fauteuil dentaire; nous lui plaçons les électrodes de surface, à savoir les huit cupules placées deux par deux. Nous plaçons toujours les électrodes dans le même ordre afin d'obtenir toujours le même ordre sur les plages d'enregistrement. La peau est préalablement nettoyée avec une solution éther-alcool. Puis les cupules, dont la face qui touchera la peau est enduite de pâte conductrice, sont mises en place, et maintenues par une colle (Rapidcol) que nous faisons sécher plus rapidement par action d'un jet d'air.

La période d'enregistrement suit : nous commençons par la recherche de position de repos mandibulaire, puis passons à l'occlusion centrique sans forcer les muscles, suivie d'enregistrement de divers mouvements des muscles masticateurs et de l'orbiculaire. Nous insistons surtout sur la recherche du tonus musculaire lors de la mise au repos des muscles. Entre chaque épreuve musculaire, quelle qu'elle soit, nous revenons à cette

mise au repos avant de recommencer un autre mouvement.

Sur les feuillets d'enregistrement, nous retrouvons toujours les muscles dans le même ordre, à savoir :

— muscle temporal,

— muscle masseter,

— partie supérieure de l'orbiculaire,

— partie inférieure de l'orbiculaire

(seul le premier enregistrement a un autre ordre).

L'enregistrement terminé, nous enlevons ces cupules en faisant dissoudre la colle par le mélange éther-alcool.

Enfin, nous terminons par un court entretien avec l'enfant pour lui montrer ce que nous avons fait ensemble. Parfois l'enfant suivant est présent à l'examen.

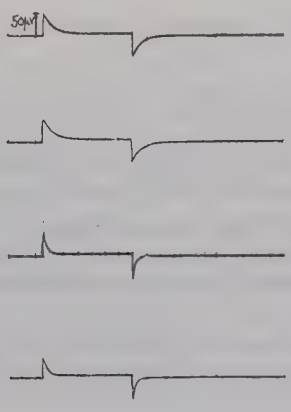
Actuellement, nous pouvons faire un enregistrement complet ci-dessus en 3/4 heure, et il est complété par un examen des pressions de la denture.

TROISIÈME CHAPITRE

OBSERVATIONS ET RÉSULTATS

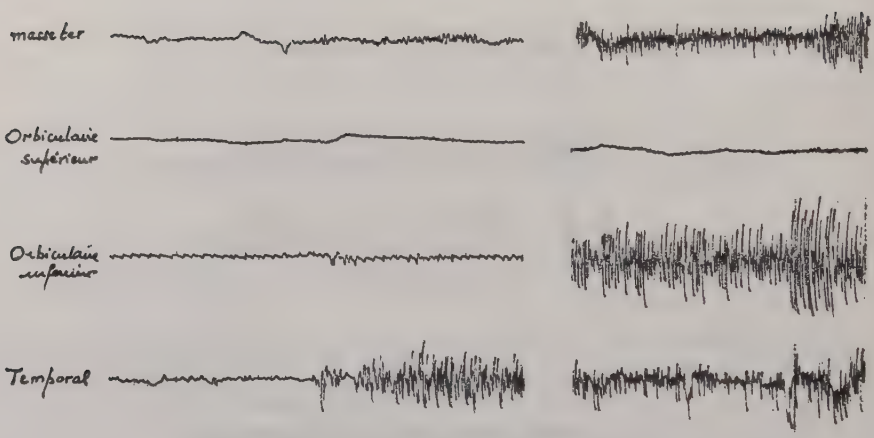
I. — ETALONNAGE DE L'APPAREIL

Nous avons étalonné l'appareil au début de chaque examen électromyographique, de telle façon que sur le graphique, nous ayons en ordonnée le potentiel d'action en microvolts (5 mm = 5 microvolts), et en absisse le temps, ou la vitesse de déroulement des feuilles d'enregistrement, c'est-à-dire 60 mm/s, 30 mm/s ou le plus souvent 15 mm/s.



II. — OBSERVATIONS

Observation n° 1



Josiane A..., 15 ans, nous est amenée pour malpositions des dents antéro-supérieures. Nous diagnostiquons :

— endognathie bi-maxillaire;

— proalvéolie supérieure (TrNa = 116 mm; TrPi = 125 mm);

— interposition linguale de déglutition et labiale de repos.

La téléradiographie nous donne :

— SNA = 79°; SNB = 73°;

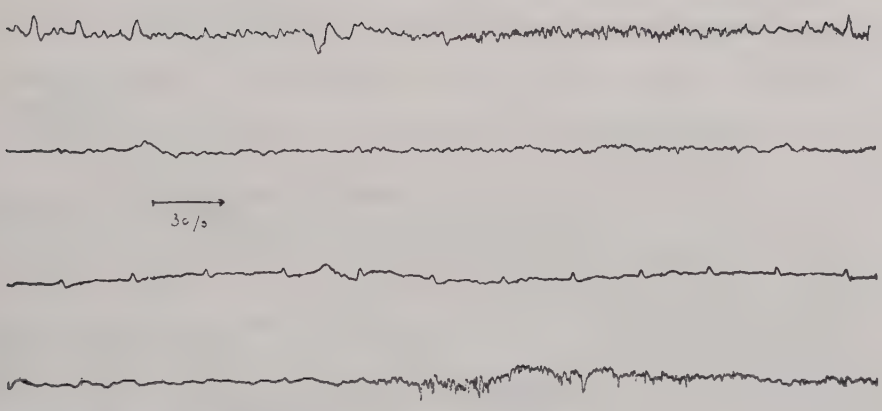
— méthode de Ballard : l'angle incisive supérieure-plan de Francfort = 124°;

— méthode de Wendel-Wylie : longueur du maxillaire supérieur est normale = 52 mm.

L'électromyographie nous montre une forte hypotonicité de la partie supérieure de l'orbiculaire, tant au repos qu'à l'effort. La partie inférieure de l'orbiculaire est normale.

Sur le schéma, en *a*) nous avons la position de repos et d'occlusion centrique; en *b*) la position de protrusion mandibulaire.

OBSERVATION N° 2



Nadine C..., 10 ans, vient consulter pour anomalies de position des dents supérieures.

Le diagnostic est :

— prognathie supérieure basale,

— macrodontie,

— endognathie supérieure.

La téléradiographie nous montre :

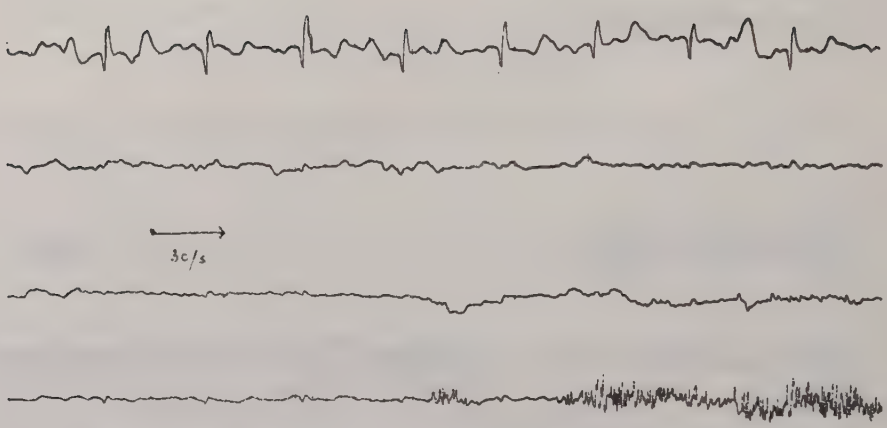
— SNA = 89° ; SNB = 70° ;

— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 109° ;

— méthode de Wendel-Wylie : longueur du maxillaire supérieur = 64 mm.

L'électromyographie montre une hypotonicité globale des quatre muscles avec relative normotonicité de la partie inférieure de l'orbiculaire.

OBSERVATION N° 3



Patrick L..., 8 ans, vient pour malpositions dentaires.

Le diagnostic est :

— proalvéolie supérieure antérieure,

— endognathie inférieure et supérieure, à prédominance inférieure.

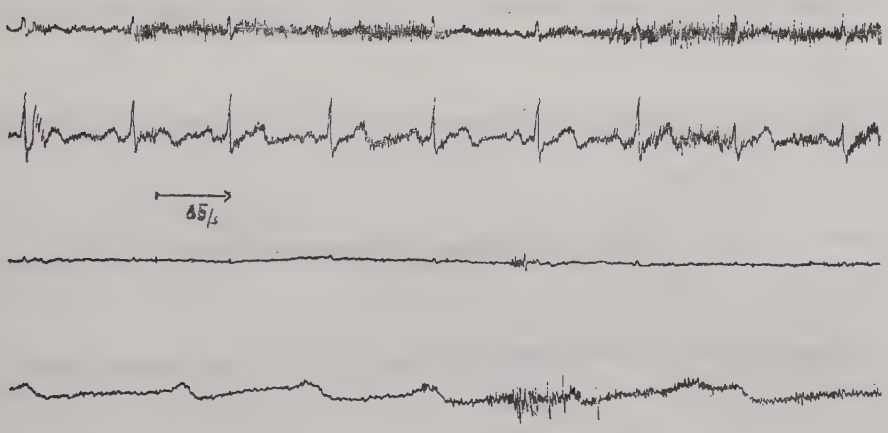
La téléradiographie montre :

— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 116° ;

— méthode de Wendel-Wylie : longueur du maxillaire supérieur est normale ainsi que les autres mesures.

L'électromyographie montre une activité électrique des muscles temporal et masseter nettement sous la normale, une activité musculaire de l'orbiculaire normale — comparée aux précédents —, surtout dans sa partie inférieure.

OBSERVATION N° 4



Corinne B..., 9 ans, vient consulter pour béance antérieure. Cette enfant suçait son pouce droit régulièrement.

Le diagnostic est :

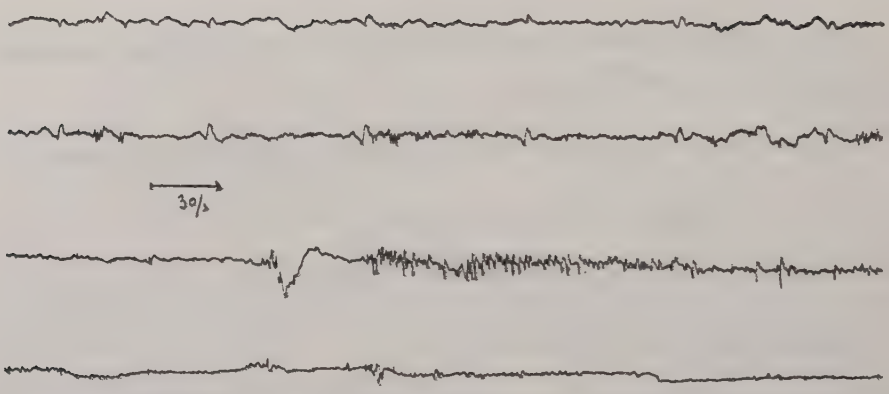
— infragnathie incisive,
— exognathie inférieure,
— microdontie,
— proalvéolie supérieure.

La téléradiographie montre :

— SNA = 74° ; SNB = 69,5°.
— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 117° ;
— les mesures dans la méthode de Wendel-Wylie sont normales ou paranormales.

L'électromyographie révèle une hypotonicité de la partie supérieure de l'orbiculaire, avec normotonicité de la partie inférieure de ce même muscle.

OBSERVATION N° 5



Henri M..., 12 ans, nous est amené pour malpositions dentaires. Ce n'est pas un suceur de pouce.

Le diagnostic porté est :

— endognathie bi-maxillaire,

— biprognathie,

— linguoversion des incisives supérieures.

La téléradiographie nous montre :

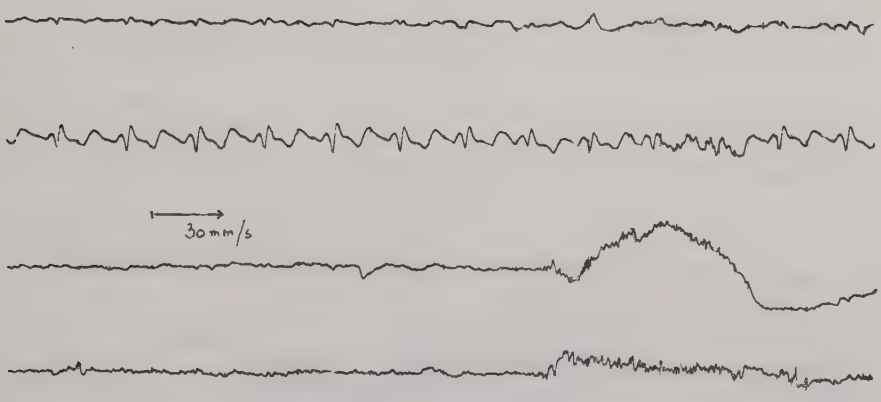
— SNA = 82° ; SNB = 80° ;

— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 103° ;

— méthode de Wendel-Wylie : nous permet de confirmer le diagnostic porté.

L'examen électromyographique nous met en présence d'une normotonicité de la partie supérieure de l'orbiculaire, et d'une hypotonicité importante de la partie inférieure du sphincter oral.

OBSERVATION N° 6



Marie P..., 12 ans et demi, vient consulter pour chevauchements dentaires. Elle présente une interposition linguale régulière.

Le diagnostic est :

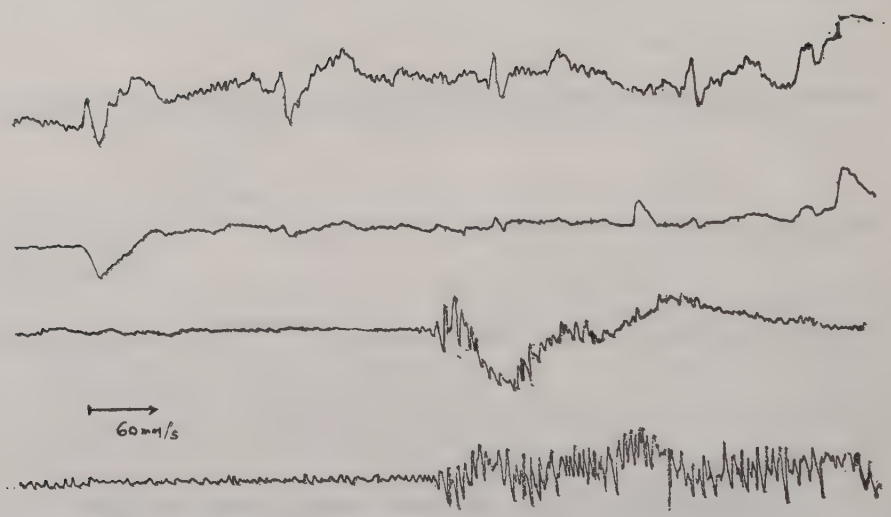
— brachygnathie inférieure,
— endognathie supérieure,
— macrodontie relative,
— mésioposition des prémolaires et molaires supérieures de 3 mm.

La téléradiographie nous montre des angles et mesures normaux ou paranormaux quant au maxillaire supérieur.

L'examen électromyographique nous montre des faisceaux interne et externe de l'orbiculaire normaux du point de vue tonicité tant à l'effort qu'au repos.

A noter sur le tracé du masseter superficiel un rythme vasculaire dû à la position des électrodes près d'une artériole.

OBSERVATION N° 7



Michel R..., 9 ans, vient pour malpositions dentaires. Cet enfant ne présente aucun antécédent notable.

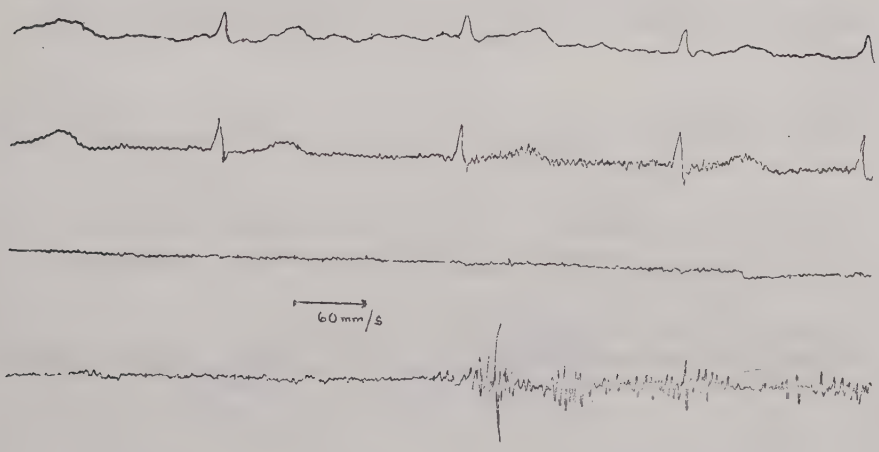
Le diagnostic est :

— mésioposition des molaires supérieures de 6 mm.

La téléradiographie permet de mettre en évidence cette mésioposition par la distance fente ptérygo-maxillaire à première molaire dans la méthode de Wendel-Wylie : dans ce cas, elle est augmentée, elle est de 24 mm.

L'électromyographie confirme ce que nous pouvions prévoir, à savoir une tonicité musculaire des faisceaux de l'orbiculaire normale.

OBSERVATION N° 8



Frédéric L..., 10 ans, consulte pour malpositions dentaires secondaires à une succion du pouce.

Le diagnostic est :

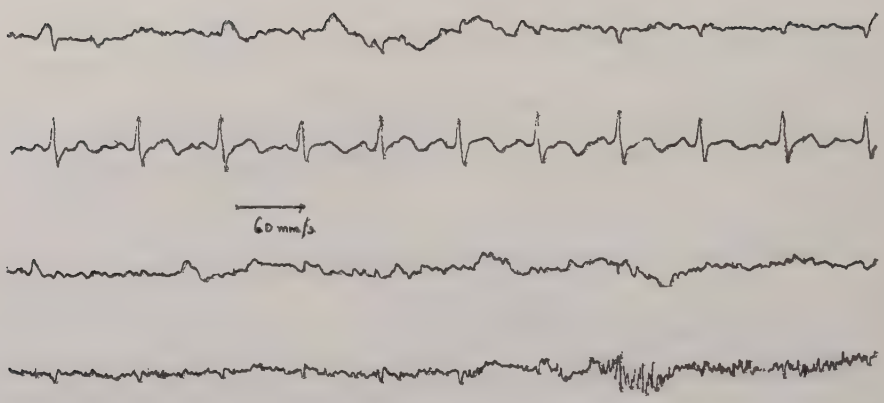
— endognathie bi-maxillaire symétrique,
— proalvéolie supérieure totale.

La téléradiographie met en évidence ces malformations antéro-postérieures :

— SNA et SNB normaux;
— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 119°;
— méthode de Wendel-Wylie : longueur du maxillaire supérieur = 54 mm;
fente ptérygo-maxillaire-première molaire = 22 mm.

L'électromyographie montre une hypotonicité de la partie supérieure de l'orbiculaire, surtout marquée à l'effort.

OBSERVATION N° 9



Odile L..., 16 ans, consulte pour malpositions dentaires antéro-postérieures. Ses antécédents sont normaux.

Le diagnostic est :

— supraclusion incisive,

— macrodontie vraie,

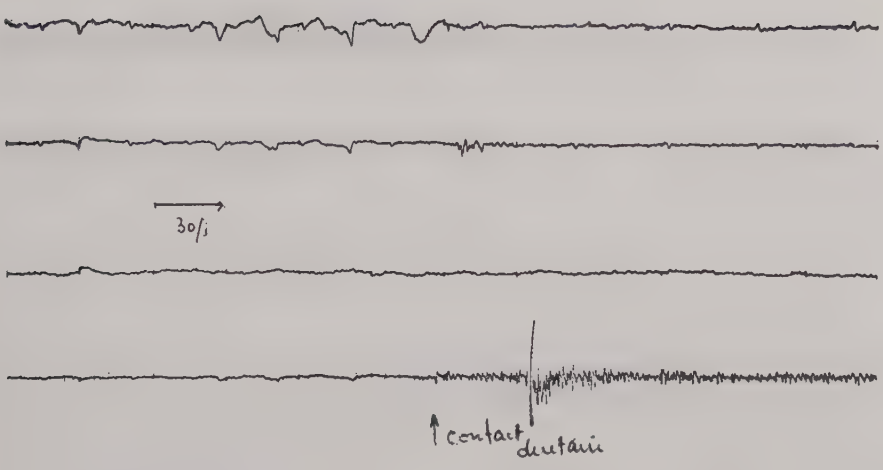
— mésioposition des molaires supérieures de 6 mm.

La téléradiographie révèle quant aux malformations antéro-postérieures des bases osseuses placées normalement par rapport à la base du crâne.

La mésioposition des molaires supérieures est confirmée par la distance fente ptérygo-maxillaire - première molaire = 23 mm.

L'électromyographie nous indique une légère hypotonicité générale de tous les muscles, et dans cette hypotonicité générale, une tonicité normale relative des orbiculaires interne et externe, dans leurs parties supérieure et inférieure.

OBSERVATION N° 10



Marie-Jésus B..., 13 ans, nous est adressée pour traitement orthodontique.

Le diagnostic est :

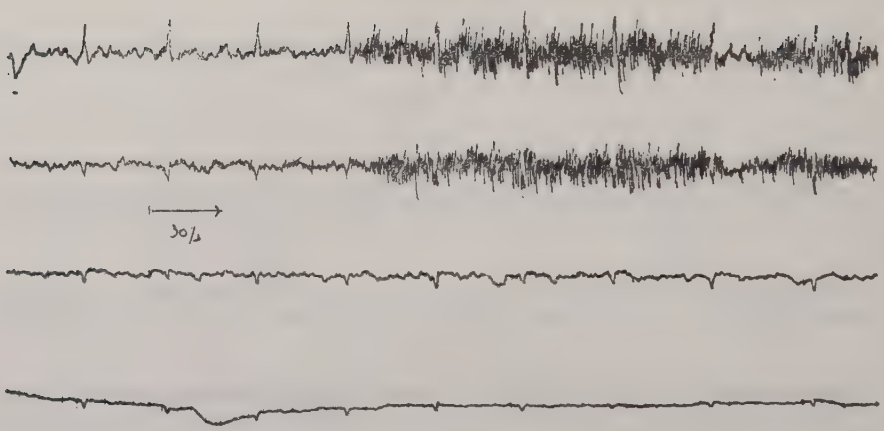
— proalvéolie supérieure,
— endognathie bi-maxillaire,
— macrodontie relative.

La téléradiographie nous montre :

— SNA et SNB dans des limites normales ainsi que leur différence;
— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 118°;
— méthode de Wendel-Wylie : toutes les distances mesurées sont légèrement supérieures à celles énoncées pour un patient de 11 ans.

L'examen électromyographique présente une hypotonicité générale des quatre muscles étudiés, mais une normotonicité de la partie inférieure de l'orbiculaire.

OBSERVATION N° 11



Roger P..., 10 ans, nous est amené pour béance labiale et respiration buccale. Nous remarquons dans ses antécédents la position au lit, où il demeure la bouche ouverte.

Le diagnostic porté est :

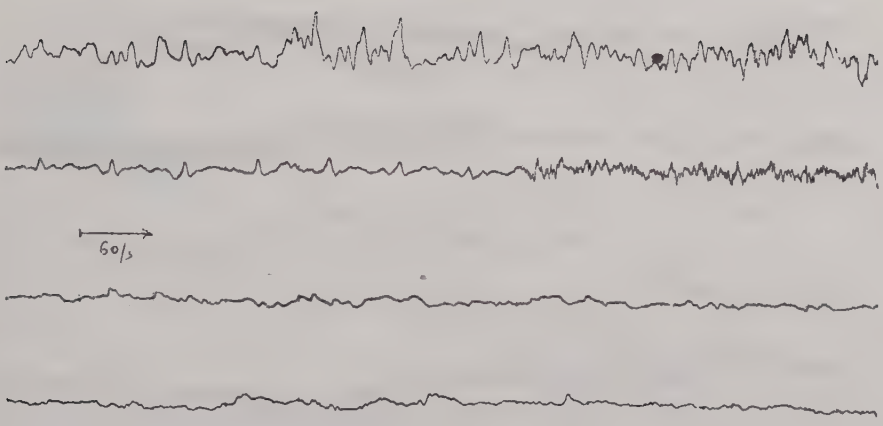
— endognathie supérieure symétrique,
— microdontie relative,
— supraclusion incisive,
— mésioposition des molaires supérieures.

La téléradiographie montre :

— SNA = 78,5° ; SNB = 70° ;
— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 110° ;
— méthode de Wendel-Wylie : longueur du maxillaire supérieur = 53 mm ; fente ptérygo-maxillaire - première molaire = 24 mm.

L'examen électromyographique présente une hypertonicité globale des muscles du patient, mais une normotonicité de la partie supérieure de l'orbiculaire, et une hypotonicité de la partie inférieure.

OBSERVATION N° 12



Marguerite L..., 10 ans, nous est amenée pour malpositions dentaires supérieures et inférieures.

Le diagnostic est :

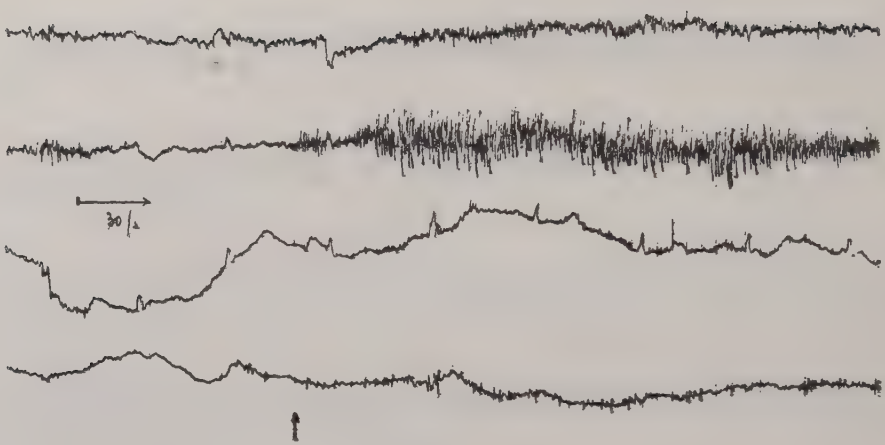
— endognathie supérieure de 2 mm,
— proalvéolie supérieure totale,
— brachygnathie inférieure.

La téléradiographie nous montre :

— SNA = 79° ; SNB = 68,5°.
— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 116° ;
— méthode de Wendel-Wylie :
longueur du maxillaire supérieur = 51 mm,
fente ptérygo-maxillaire - première molaire = 21 mm.

L'électromyographie révèle une hypotonicité des quatre muscles étudiés, avec hypotonicité importante des deux parties de l'orbiculaire.

OBSERVATION N° 13



Martine P..., 12 ans, vient pour anomalies de position des incisives. Elle suce son pouce depuis l'âge de 2-3 ans.

Le diagnostic porté est :

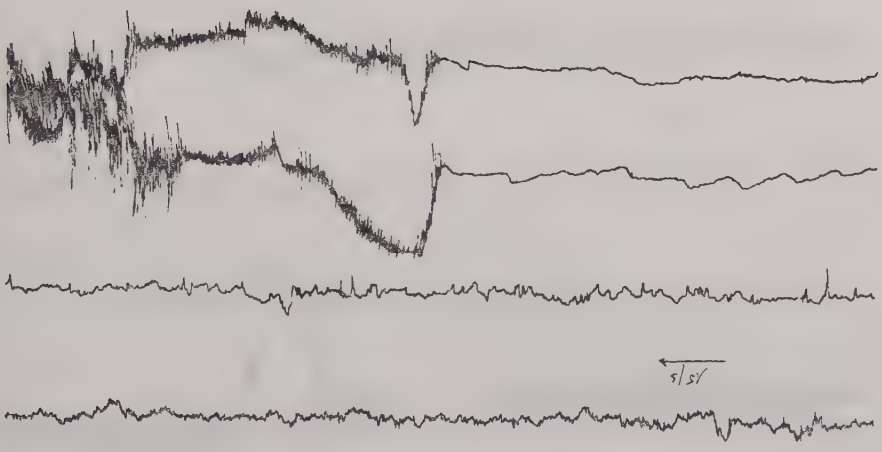
— endognathie bi-maxillaire à prédominance supérieure,
— infraclusion incisive,
— proalvéolie supérieure antérieure.

La téléradiographie montre :

— SNA = 80,5° ; SNB = 72° ;
— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 121° ;
— méthode de Wendel-Wylie :
longueur du maxillaire supérieur = 53 mm; fente ptérygo-maxillaire - première molaire = 19 mm.

L'électromyographie révèle une hypotonicité des deux parties de l'orbiculaire, avec prédominance dans l'hypotonicité de la partie inférieure.

Observation n° 14



Chantale D..., 12 ans et demi, nous est adressée par son dentiste en vue d'un traitement orthodontique.

Le diagnostic est :

— rétrognathie mandibulaire,

— béance antérieure, due à une interposition linguale,

— bi-proalvéolie, avec mésioposition des molaires supérieures de 4 mm.

La téléradiographie nous montre :

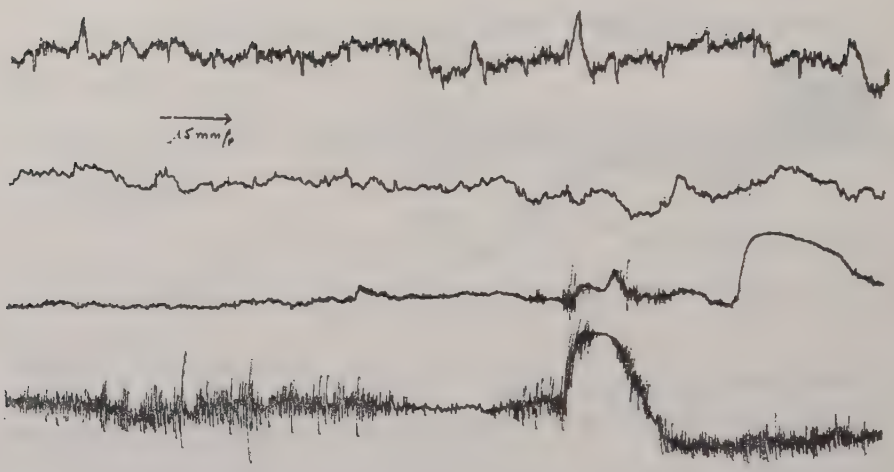
— SNA = 82° ; SNB = 73° ;

— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 114° ;
angle incisive inférieure - plan mandibulaire = 95° ;

— l'angle FMA de Tweed = 38°.

L'examen électromyographique nous montre un tonus relativement normal des deux parties de l'orbiculaire des lèvres.

OBSERVATION N° 15



Véronique R..., 9 ans et demi, vient consulter pour infraposition et vestibuloposition des latérales supérieures.

Le diagnostic est :

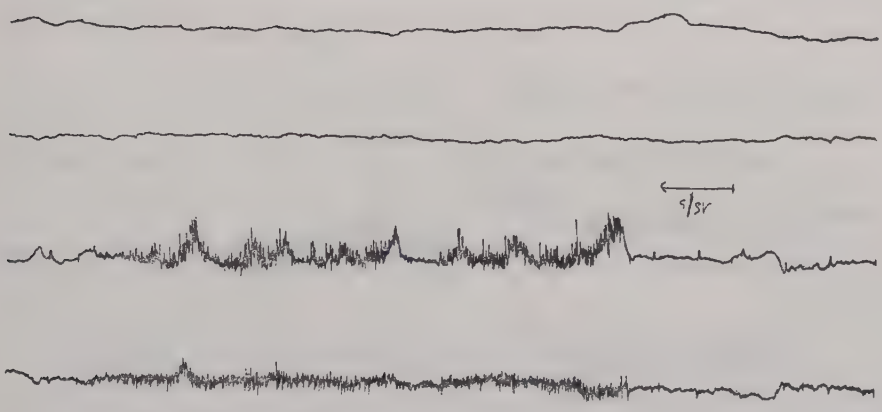
— endognathie symétrique supérieure,
— endognathie asymétrique inférieure,
— supraclusion,
— proalvéolie supérieure antérieure.

La téléradiographie nous montre :

— SNA = 83,5° ; SNB = 76° ;
— l'angle FMA de Tweed est de 31,5° ;
— les angles de Ballard sont de 93° pour l'incisive supérieure, et de 96° pour l'inférieure.

L'examen électromyographique met en évidence une hypertonicité au repos, prédominant à la partie inférieure de l'orbiculaire, avec relative normotonicité à l'effort des deux portions du muscle.

Observation n° 16



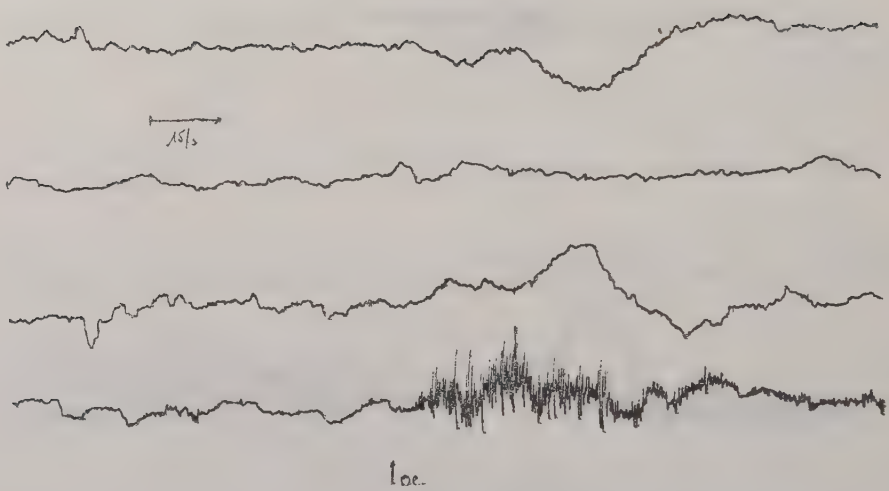
Régine L..., 11 ans, vient pour malpositions dentaires.

Le diagnostic porté est uniquement une proalvéolie supérieure, avec différence de 6 mm dans la loi de Manouvrier.

La téléradiographie confirme ce diagnostic.

L'électromyographie montre une normotonicité des muscles temporal et masseter, mais une hypotonicité importante des deux parties de l'orbiculaire, avec prédominance dans cette hypotonicité de la partie inférieure de ce muscle.

OBSERVATION N° 17



Alain B..., 10 ans, nous est adressé pour malpositions dentaires supérieures.

Le diagnostic est porté :

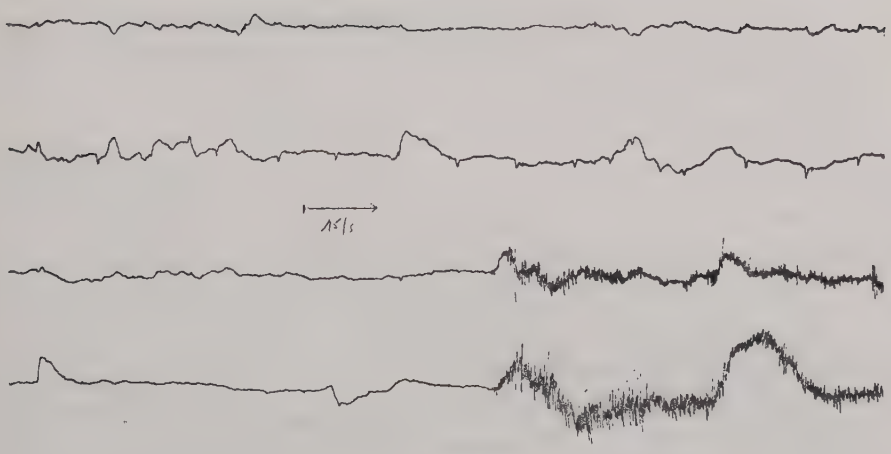
— proalvéolie supérieure totale,
— linguoversion des incisives inférieures,
— endognathie supérieure.

La téléradiographie nous montre :

— SNA = 85° ; SNB = 76° ;
— les autres méthodes confirment le diagnostic dans le sens antéro-postérieur.

L'examen électromyographique met en évidence l'hypotonicité de la partie supérieure de l'orbiculaire par rapport à une normotonicité de la partie inférieure.

OBSERVATION N° 18



Ghislaine de C..., 11 ans et demi, vient pour malpositions dentaires antérieures au maxillaire supérieur.

Elle présente :

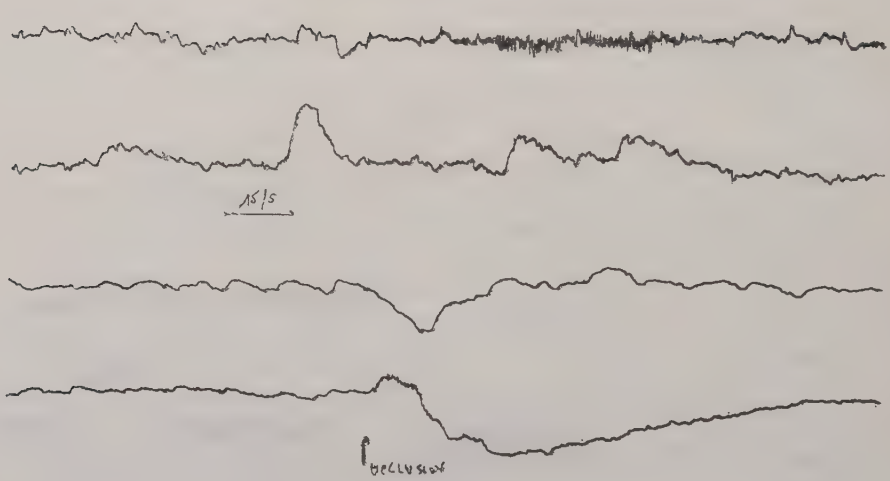
— endognathie bi-maxillaire,
— proalvéolie supérieure,
— latérodéviation mandibulaire.

La téléradiographie montre :

— SNA = 85°; SNB = 76°;
— méthode de Tweed : FMA = 32°; IMPA = 88°; FMIA = 60°;
— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 110°;
— méthode de Wendel-Wylie : longueur du maxillaire supérieur = 51 mm;
cavité glénoïde - selle turcique = 13 mm;
selle turcique - fente pm = 19 mm.

L'électromyographie montre un tonus de base des deux parties de l'orbiculaire normal, et un tonus d'effort normal l'un par rapport à l'autre.

OBSERVATION N° 19



Gérard C..., 7 ans et demi, nous est amené pour une apparente prognathie mandibulaire avec respiration buccale, déglutition infantile et interposition linguale.

Le diagnostic terminal est :

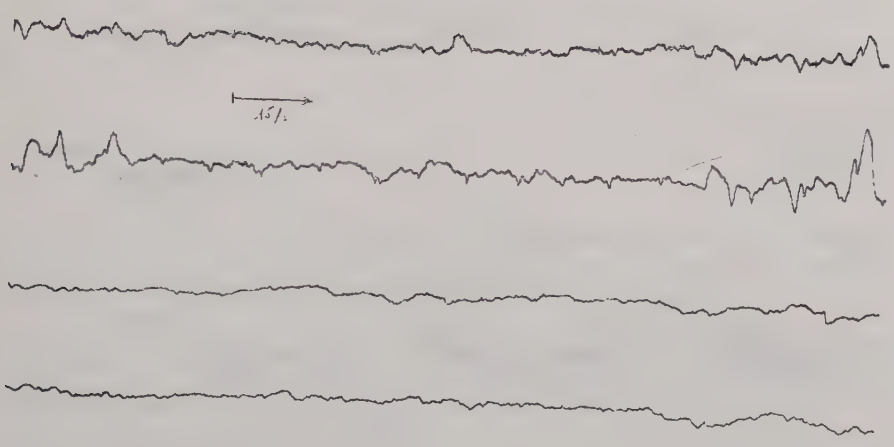
— infragnathie molaire supérieure,
— infraclusion des incisives latérales inférieures,
— endognathie bi-maxillaire,
— dolichognathie bi-maxillaire.

La téléradiographie montre :

— SNA = 77,5° ; SNB = 80° ;
— méthode de Tweed : FMA = 24° ; IMPA = 90° ; FMIA = 66° ;
— méthode de Ballard : incisive supérieure - plan de Francfort = 115,5°.

L'examen électromyographique montre une relative hypotonicité des deux parties de l'orbiculaire, par rapport aux deux autres muscles étudiés, mais avec prédominance dans cette diminution du tonus pour la partie supérieure.

OBSERVATION N° 20



Pascal C..., 7 ans et demi, est envoyé par un pédiatre pour la mise en harmonie de sa denture.

Il présente :

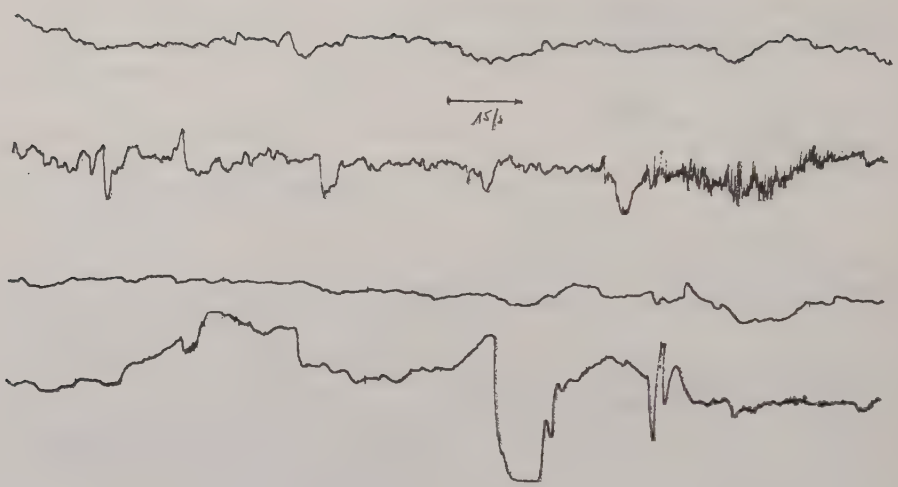
— macrodontie relative,
— endognathie supérieure,
— bi-proalvéolie.

La téléradiographie montre :

— SNA = 88° ; SNB = 83° ;
— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 113° ;
— les mesures dans la méthode de Wendel-Wylie sont normales.

L'électromyographie montre une hypotonicité des deux parties de l'orbiculaire, avec prédominance de la partie inférieure de ce muscle, hypotonie en rapport avec celle des muscles temporal et masseter.

OBSERVATION N° 21



Jean-Luc S..., 7 ans et demi, vient pour malpositions dentaires.

Le diagnostic est :

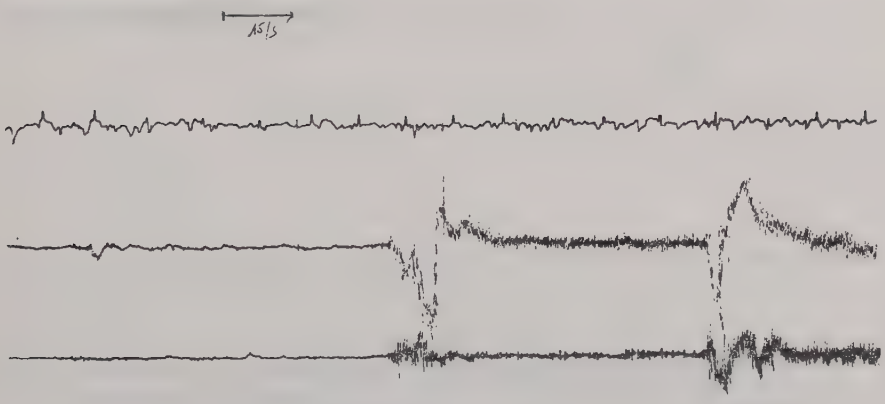
— rétrognathie inférieure,
— proalvéolie supérieure antérieure.

La téléradiographie montre :

— SNA = 78,5° ; SNB = 73° ;
— l'angle FMA de Tweed est de 30°, l'angle FMIA de 60° ;
— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 121°.

L'électromyographie montre une hypotonicité de la partie supérieure de l'orbiculaire, et une moins grande hypotonicité de la partie inférieure du même muscle. Le muscle temporal est lui aussi hypotone.

OBSERVATION N° 22



Michel B..., 8 ans, vient pour malpositions dentaires.

Le diagnostic est :

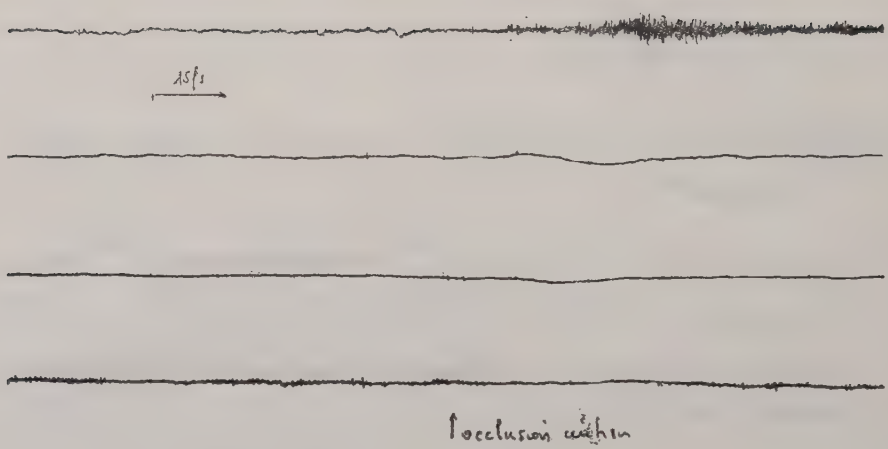
— proalvéolie supérieure,
— brachygnathie mandibulaire,
— endognathie supérieure,
— supraclusion incisive.

La téléradiographie montre :

— SNA = 85,5° ; SNB = 75° ;
— la méthode de Ballard : l'angle incisive supérieure-plan de Francfort = 112° ;
— l'angle FMA de Tweed est de 28,5° ;
— les mesures dans l'analyse de Wendel-Wylie sont normales.

L'électromyographie révèle dans le mouvement lèvres serrées puis avancées une normotonicité à l'effort, alors que le tracé de la période de repos qui précède ce mouvement laisse apparaître une tendance à l'hypotonicité.

OBSERVATION N° 23



Nadine C..., 10 ans, nous est amenée pour malpositions dentaires.

Le diagnostic est :

— infragnathie postérieure,
— endognathie bi-maxillaire,
— macrodontie relative,
— prognathie basale supérieure,
— rétrognathie inférieure.

La téléradiographie nous montre :

— SNA = 82° ; SNB = 76° ;
— méthode de Tweed : FMA = 25° ; IMPA = 82° ; FMIA = 73° ;
— méthode de Ballard : angle incisive supérieure-plan de Francfort = 92°.

L'examen électromyographique met en évidence une hypotonicité du masseter, de la partie supérieure de l'orbiculaire, et une tonicité relativement moins faible de la partie inférieure de l'orbiculaire.

CONCLUSIONS

Le grand nombre de troubles orthodontiques actuels imposent non seulement un diagnostic précis, qu'il soit basé sur la clinique seule ou sur la clinique et les examens complémentaires radiologiques surtout, mais encore un diagnostic étiologique soigneux et très exact.

Dans les cas de prognathies du maxillaire supérieur, il faut séparer les troubles de la base osseuse que nous avons reconnus comme héréditaires, et les troubles de l'os alvéolaire que nous séparons suivant les régions atteintes en :

— proalvéolie du massif antérieur (bloc incisivo-canin),

— proalvéolie ou mésioposition des régions prémolaires et molaires,

— proalvéolie totale.

Ces derniers troubles orthodontiques relèvent soit du comportement labio-lingual avec ou sans association avec la succion du pouce, ou autre doigt ou objet, soit de la dysharmonie dento-maxillaire. Une étiologie particulière pour les cas de mésiopositions des dents postérieures est l'inclusion ou l'absence de latérales ou de canines.

Dans ces étiologies des prognathies alvéolaires, nous avons cherché à mettre en évidence ces troubles du comportement linguo-labial. Cauhépé et ses collaborateurs ont permis par leur mesure au moyen des jauges d'extensiométrie de vérifier l'équilibre ou le déséquilibre entre les muscles de la langue et ceux des joues et des lèvres.

Cependant, nous avons un moyen clinique de coter la qualité du tonus musculaire dans le sens normotonicité ou hypotonicité par le « testing neuro-musculaire ». De nombreux travaux ont été publiés sur la transformation de ce moyen clinique en un enregistrement électromyographique.

Dans le service de M. le Professeur H. CADENAT, nous essayons de mieux transformer ce testing purement subjectif à l'opérateur, en une mesure plus rigoureuse, qui ait les mêmes constantes, et que nous puissions conserver. Depuis plusieurs années, nous utilisons à cette fin un électroencéphalographe de la Société Alvar, le Minihuit, qui nous permet avec ses quatre bandes d'enregistrement de mesurer, puis de garder ensuite, les potentiels d'action enregistrés au repos, puis lors de mouvements mandibulaires et labiaux.

Nous nous servons à cette fin d'électrodes bipolaires de surface, que nous collons, à raison de deux par muscles, sur des surfaces glabres. Nous enregistrons ainsi l'activité musculaire du temporal, du masseter, et des deux parties supérieure et inférieure de l'orbiculaire des lèvres.

Le résultat de ces enregistrements nous permet de mieux comprendre l'étiologie des malformations dentaires, et surtout d'éviter de faire un traitement symptomatique sans un traitement étiologique préalable. Dans certains cas, un traitement symptomatique a déjà été fait, suivi d'une récidive. Le résultat de l'examen électromyographique a entraîné un traitement étiologique, suivi d'un traitement de la malformation, qui pour l'instant nous permet d'espérer la non-récidive.

Les observations ont été recueillies dans le service de M. le Professeur H. CADENAT. Elles nous montrent que dans les cas de prognathie basale qui sont héréditaires, l'enregistrement électromyographique nous signale un tonus normal ou une hypotonicité relative de tout le muscle. Par contre, dans les prognathies alvéolaires, qu'elles soient antérieures ou totales, l'étiologie trouble du comportement musculaire labio-lingual est retrouvée fréquemment dans le sens de l'hypotonicité le plus souvent, de la sangle labiale supérieure. Une exception toutefois à cette hypotonicité lors de prognathies alvéolaires, est le tonus normal de l'orbiculaire dans

CONCLUSIONS

Le grand nombre de troubles orthodontiques actuels imposent non seulement un diagnostic précis, qu'il soit basé sur la clinique seule ou sur la clinique et les examens complémentaires radiologiques surtout, mais encore un diagnostic étiologique soigneux et très exact.

Dans les cas de prognathies du maxillaire supérieur, il faut séparer les troubles de la base osseuse que nous avons reconnus comme héréditaires, et les troubles de l'os alvéolaire que nous séparons suivant les régions atteintes en :

— proalvéolie du massif antérieur (bloc incisivo-canin),

— proalvéolie ou mésioposition des régions prémolaires et molaires,

— proalvéolie totale.

Ces derniers troubles orthodontiques relèvent soit du comportement labio-lingual avec ou sans association avec la succion du pouce, ou autre doigt ou objet, soit de la dysharmonie dento-maxillaire. Une étiologie particulière pour les cas de mésiopositions des dents postérieures est l'inclusion ou l'absence de latérales ou de canines.

Dans ces étiologies des prognathies alvéolaires, nous avons cherché à mettre en évidence ces troubles du comportement linguo-labial. Cauhépé et ses collaborateurs ont permis par leur mesure au moyen des jauges d'extensiométrie de vérifier l'équilibre ou le déséquilibre entre les muscles de la langue et ceux des joues et des lèvres.

Cependant, nous avons un moyen clinique de coter la qualité du tonus musculaire dans le sens normotonicité ou hypotonicité par le « testing neuro-musculaire ». De nombreux travaux ont été publiés sur la transformation de ce moyen clinique en un enregistrement électromyographique.

Dans le service de M. le Professeur H. Cadenat, nous essayons de mieux transformer ce testing purement subjectif à l'opérateur, en une mesure plus rigoureuse, qui ait les mêmes constantes, et que nous puissions conserver. Depuis plusieurs années, nous utilisons à cette fin un électroencéphalographe de la Société Alvar, le Minihuit, qui nous permet avec ses quatre bandes d'enregistrement de mesurer, puis de garder ensuite, les potentiels d'action enregistrés au repos, puis lors de mouvements mandibulaires et labiaux.

Nous nous servons à cette fin d'électrodes bipolaires de surface, que nous collons, à raison de deux par muscles, sur des surfaces glabres. Nous enregistrons ainsi l'activité musculaire du temporal, du masseter, et des deux parties supérieure et inférieure de l'orbiculaire des lèvres.

Le résultat de ces enregistrements nous permet de mieux comprendre l'étiologie des malformations dentaires, et surtout d'éviter de faire un traitement symptomatique sans un traitement étiologique préalable. Dans certains cas, un traitement symptomatique a déjà été fait, suivi d'une récidive. Le résultat de l'examen électromyographique a entraîné un traitement étiologique, suivi d'un traitement de la malformation, qui pour l'instant nous permet d'espérer la non-récidive.

Les observations ont été recueillies dans le service de M. le Professeur H. Cadenat. Elles nous montrent que dans les cas de prognathie basale qui sont héréditaires, l'enregistrement électromyographique nous signale un tonus normal ou une hypotonicité relative de tout le muscle. Par contre, dans les prognathies alvéolaires, qu'elles soient antérieures ou totales, l'étiologie trouble du comportement musculaire labio-lingual est retrouvée fréquemment dans le sens de l'hypotonicité le plus souvent, de la sangle labiale supérieure. Une exception toutefois à cette hypotonicité lors de prognathies alvéolaires, est le tonus normal de l'orbiculaire dans

ses deux parties lors de mésioposition des prémolaires et molaires supérieures.

Nous remarquons donc que dans les cas de prognathie alvéolaire antérieure et les cas de proalvéolie totale supérieure, l'examen électromyographique est très intéressant à la recherche de la principale étiologie de ces malformations orthodontiques.

Ainsi l'électromyographie, à part son utilisation en neurologie, intervient dans le diagnostic étiologique des prognathies alvéolaires supérieures, domaine de la stomatologie pure.

Mais TWEED nous montre une autre voie pour cette électromyographie des faisceaux de l'orbiculaire des lèvres, à savoir la recherche dans ses « facial growth trends », au sujet du « type C growth trend ». Il recherche la suffisance ou l'insuffisance de la partie inférieure de l'orbiculaire des lèvres. Nous apportons ici une possibilité de diagnostic plus précis, car cette étude sur la partie supérieure peut être faite sur la partie inférieure de l'orbiculaire.

En conclusion, l'étude électromyographique de l'orbiculaire des lèvres nous permet de compléter un examen clinique, ce qui aboutit à un diagnostic positif et étiologique plus précis, et nous permet donc un traitement plus complet.

VU : *Le Président de Thèse,*
H. CADENAT.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Toulouse, le 12 mai 1970.

Le Doyen,
Président du Conseil Transitoire de Gestion,
G. LAZORTHES.

BIBLIOGRAPHIE

1. Adrian (E.D.), Bronk (D.W.). — The discharge of impulses in motor nerve fibres, part II : The frequency of discharge in reflex and volontary contraction. *J. Physiol.* (Lond.), 1929, *67,* 119-151.

2. Ahlgren (J.). — Mechanism of mastication. A quantitative cinematographie and electromyographie study of masticatory movements in children with special reference to occlusion of the teeth. *Acta odont. scand.,* 1966, *24,* suppl. 44.

3. Ahlgren (J.) et coll. — Need of functional analysis and selective grinding in orthodontics. A clinical and electromyographic study. *Acta odont. scand.,* 1963, *21,* 187-226.

4. Ballard (C.F.). — Conclusions actuelles résumées de l'auteur relatives au comportement musculaire. *Orth. Fr.,* 1961, *32,* 407-416.

5. Ballard (C.F.). — La musculature faciale, les anomalies de la structure dento-alvéolaire. *E.O.S.,* 1951, 137.

6. Ballard (C.F.). — L'influence de la morphologie labiale sur les incisives à la suite du traitement. *Orth. Fr.,* 1969, *40,* 181-191.

7. Barat (J.). — Maxillary and mandibular proalveolism and retroalveolism. Diagnosis. Etiology. Treatment. *Revue Fr. Odont. stomat.,* 1967, *14,* 726-736.

8. Baril (C.) et Moyers (J.A.). — An electromyographic analysis of the temporal muscles and certain facial muscles in thumb and fingersucking patients. *J. Dent. Res.*, 1960, *39*, 536-553.

9. Bart (U.) et Manfredi (M.). — Etude électromyographique du muscle masseter. *Minerva stomat.*, sept. 1968, *17*, n° 9, 780-790.

10. Biase (S. de). — L'électromyographie dans la mastication unilatérale. *Ann. di Stomat.*, fév. 1961, *10*, n° 2, 85-94.

11. Biase (S. de) et Colangelo (G.). — Aspect électromyographique des muscles superficiels. *Ann. di Stomat.*, fév. 1964, *13*, n° 2, 95-102.

12. Biourge (A.). — Betrachtungen über den musculus orbicularis Oris. *Deutsche Zahnoerztliche Zeitschrift., 20*, n° 1, 85-87.

13. Biourge (A.). — Langue et O.D.F. *A.O.S., 79*, 295-333.

14. Blenker (R.C.). — An electromyographic comparaison of excellent anatomic occlusion subjects and Angle class III subjects. *Amer. J. Orthodont.*, 1957, *4*, 144.

15. Brader (A.L.). — Differential orthodontic diagnosis and treatment planning. *Am. J. Orth.*, 1965, *51*, 806-815.

16. Brichard (M.). — Réflexion à propos des examens complémentaires en orthodontie. *Revue Fr. Odont. Stomat.*, 1966, *13*, 822-828.

17. Buchtal (F.). — An introduction to electromyography. Scand. Univer. Books, Gyldendal, Copenhagen, 1957, B.

18. Buchtal (F.). — L'électromyographie dans la paralysie du nerf facial. *Arch. of Otolaryng.*, mai 1965, *81*, n° 5, 463-469.

19. Cadenat (H.). — Rapport sur la physio-pathologie de l'occlusion. Congrès O.D.F., Milan. In *Orth. Fr.*, 1958, 29.

20. Cadenat (H.), Joniot (B.), Lodter (J.-Ph.), Gabriel-Robez (G.). — L'électromyographie et ses applications en stomatologie. *Revue Odont. Stomatol. Midi de la France,* 1968, *1,* 3-17.

21. Cadenat (H.), Joniot (B.), Gabriel-Robez (G.), Lodter (J.-Ph.). — Mesures des pressions musculaires en odonto-stomatologie. *Revue Odont. Stomat. Midi de la France,* 1968, *2,* 157.

22. Cadenat (H.), Roques (P.), Mosnier. — Succion du pouce et orthodontie. *Orth. Fr.,* 1966, *37,* 201-216.

23. Carlsoo (S.). — An electromyographic study of the activity of certain suprahyoid muscles (mainly the anterior belly of the digastric muscle) and of the reciprocal innervation of the elevator and depressor musculature of the mandibule. *Acta Anat.* (Basel), 1956, *26,* 81-93.

24. Carvalhjo (A.W.). — Maxillary bi-protrusion. Report of a case. *Rev. Brasil Odont.,* 1966, *25,* 179-187.

25. Cauhépé. — Etude expérimentale de la musculature et de la position des dents. *Acta Soc. Mat. Belgica,* 1960, *57,* n° 4.

26. Cauhépé, Bouvet et Schmitz. — Succion du pouce et malpositions dentaires. *Revue Stomat.,* 1962, 734-744.

27. Cauhépé, Fieux, Bouvet. — Observation et mesure de l'équilibre musculaire linguo-labio-jugal. *Trans-European Orthodontic Society,* 1961, 281-301.

28. Chateau (M.). — Orthopédie dento-faciale. Masson, édit., Paris, 1964.

29. Chateau (M.). — Diagnostic étiologique et pathogénique en O.D.F. *Annales O.S.,* 1963, *20,* 3-31.

30. Clemmesen (S.). — Some studies on muscle tone. *Pro. Roy. Soc. Med.,* 1951, *41,* 637-646.

31. Colangelo (G.). — The role of neural and muscular changes in the pathogenic mechanism of malocclusion. Electromyographic study. *Ann. Stomat.* (Roma), nov. 1968, *17,* 905-922.

32. Dambrain (R.). — Sur la nouvelle classification en O.D.F. et les conséquences thérapeutiques. Travail de l'Institut de Stomatologie de Paris, 1964.

33. Davidov (S.), Dekoua (L.). — Harmful habits as a cause of orthodontic deformations. *Nanch. Tr. Visch. Med. Inst.*, Sofia, 1960, *39*, 101-108.

34. Decelle. — Quelques causes provoquant des lésions dento-maxillo-faciales. *Revue Fr. Odont. Stomat.*, déc. 1964, XI, n° 10.

35. Dominik (K.). — Electromyographic evaluations of various stimuli activating functionnal orthodontic devices. *Czas. Stomat.*, déc. 1968, *21*, 1467-74.

36. Dominik (K.). — Electromyographic evaluation of various stimuli activated by orthodontic functionnal appliances. *Zahnaerztl. Welt.*, oct. 1968, *69*, 730-732.

37. Duyzings (J.A.). — Orthopédie dento-maxillaire, faciale, crânienne et cervicale. *Orth. Fr.*, 1960, *31*, 345-380.

38. Fanks (A.S.T.). — Electromyography relative to stomatognathic system. *D. Pract.*, oct. 1957, *8*, 32-36.

39. Fieux, Coutand, Bouvet et Netter. — Les muscles, causes de dysmorphoses et agents de traitement. *A.O.S.*, *34*, 221-240.

40. Fraudet (J.F.). — La succion du pouce chez l'enfant à l'âge des traitements orthodontiques. *Orth. Fr.*, 1966, *37*, 195-200.

41. Friedl (D.). — On the diagnosis and treatment of dysgnathics of the prognathic type. *Zahnaerztl. Rundsch.*, 1966, *75*, 228-232.

42. Garliner (D.). — The myofunctionnal therapist's role in parodontics. *J. Canad. Dent. Ass.*, 1967, *33*, 131-136.

43. Garnick (H.) et Ramfjord (S.P.). — Rest position. An electromyographic and clinical investigation. *J. Proth. Dent.*, 1962, *12*, 285-311.

44. George (R.E.). — A radio telemetering electromyograph. *J. Physiol.* (Lond.), may 1967, *190*, 1-3.

45. Gopfert (H.) et Gopfert (C.). — Funktionelle Beziehungen zwischen masseter und temporalis muskulatur in der Durstellung ihrer aktionsstiome. *Disch. Zahnaerztl. Z.*, 1955, *10*, 1530-1541, 1851-1861.

46. Greenfield (B.E.). — Electromyographic study of post-operatoire trismus. *J. Oral Surgery*, feb. 1969, *27*, 92-98.

47. Greenfield (B.E.) et Wyke (B.D.). — Electromyographic studies of some of the muscles of mastication. *Brit. Dent. J.*, 1956, *100*, 129-143.

48. Griffin (C.J.) et Munro (R.R.). — Electromyographie des muscles masticateurs dans les mouvements d'ouverture, fermeture et grincements des dents chez l'homme. *Arch. Oral Biol.*, 1969, *14*, 141-149.

49. Grossman (W.), Greenfield (B.E.) et Timms (D.J.). — Electromyography as an aid in diagnosis and treatment analysis. *Am. J. Orth.*, 1961, *47*, 481-497.

50. Gudin (R.G.). — EMC Sto 23 459 A 10, 23 460.

51. Gugny (G.). — Contribution à l'étude de l'influence musculaire sur le développement osseux. *Orth. Fr.*, 1961, *32*, 327-332.

52. Hayward (H.L.). — Neuromuscular disorders affecting the dento-facial structure. Part I, déc. 67, *37*, 371-378. Part II, mar. 68, *38*, 85-93.

53. Heyberger (A.). — L'enregistrement électromyographique dans l'établissement du diagnostic pathogénique. *Orth. Fr.*, 1957, 313-318.

54. Hickey (J.C.), Stacy (R.W.) et Rinear (L.L.). — Electromyographic studies of mandibular muscles in basic jaw movements. *J. Prosth. Dent.*, 1957, *7*, 565-570.

55. Hickey (J.C.), Woelfel (J.B.), Stacy (R.W.) et Rinear (L.L.). — Electromyography in dental research. Part I : Geometric placement of reference electrodes. *J. Prosth. Dent.*, 1958, *8*, 351-361.

56. Hoffer. — Sémiologie, diagnostic et biotype en gnatho-orthopédie. *Orth. Fr.*, 1956.

57. Izard. — Orthodontie, orthopédie dento-faciale. 3e édit., Masson, Paris, 1950.

58. Jacobs (R.M.). — A clinical diagnosis of muscular pattern in orthodontic practice. *Am. J. Orth.*, 1969, *56*, 70-80.

59. Jaraback (J.R.). — The adaptability of the temporal and masseter muscles. An electromyographic study Angle. *Orthodontic*, 1954, *24*, 193-213.

60. Jaraback (J.R.). — An electromyographic analysis of muscular behavior in mandibular movements from rest position. *J. Prosth. Dent.*, 1957, *7*, 582-609.

61. Javois et Alexander. — An electromyographic and cephalometric roentgengraphie study of rest position and the inter occlusal clearance. *Am. J. Orth.*, 1957, *43*, 790.

62. Krajicek (D.D.), Jones (P.M.), Radyminski (S.F.), Rose (D.L.) et Unti (E.). — Clinical and electromyographical study of mandibular rest position. *J. Prosth. Dent.*, 1961, *11*, 826-830.

63. Latif (A.). — An electromyographic study of the temporal muscle in normal persons during selected position and movements of the mandibule. *Am. J. Orth.*, 1957, *43*, 577-591.

64. Licht, Sidney. — Electrodiagnosis and electromyography. Eliz-Licht, édit., Newhaven, Connecticut, 1956.

65. Liebman (M.F.) et Cosenza (F.). — An evolution of electromyography in the study of the etiology of malocclusion. *J. Prosth. Dent.*, 1960, *10*, 1065-1077.

66. Lodter (J.-Ph.). — Contribution à l'étude électromyographique de certains muscles faciaux. *Thèse*, Toulouse, 1969.

67. Logan (R.). — Electromyographic investigation oi the occlusal position as determined by Huige Axis Technic. *Northwestern University Bull.*, Spring, 1962, *62*, 36-40.

68. Mac Dougall (J.D.B.) et Andrew (B.L.). — An electromyographic study of the temporalis and masseter muscles. *J. Anat.* (Lond.), 1953, *87*, 37-45.

69. Metchitachvili (V.A.). — Le tonus des muscles masticateurs. *Aus.*, 1963, *17*, 231-234.

70. Möller (E.). — The chewing apparatus. *Acta Physiol. Scand.*, 1966, *69*, suppl. 280, 17.

71. Möller (E.). — Muscle activity and tooth contact during mastication. Reported at the 48 th annual meeting of the F.D.I., Dublin, June 1960. Abstract in : Annual report of the Institute of Neurophysiology of the University of Copenhagen, september 1.

72. Moyers (R.E.). — Temporo mandibular muscles contraction patherns in Angle Class II, Division I malocclusion. An electromyographic analysis. *Am. J. Orth.*, 1949, *35*, 837-857.

73. Moyers (R.E.). — An electromyographic study of certain muscles involved in temporo mandibular movement. *Am. J. Orth.*, 1950, *36*, 481-515.

74. Mullen (R.P.). — An electromyographic investigation of the postural position of the mandibule. *Thesis*, Northwestern University, Chicago, Illinois, 1956.

75. Muller (G.). — Modern maxillary orthopedic therapy. *Med. Welt.*, 1964, *44*, 2374-2378.

76. Muller (L.), Muller. — Classification des anomalies selon le comportement neuro-musculaire. *Orth. Fr.*, 1962, *33*, 415-446.

77. Netter (J.C.). — Diagnostic des prognathies et rétrognathies anatomiques et fonctionnelles. *Annales O.S.*, 1960, *17*, 173-180.

78. Netter (J.C.). — Indications et techniques de la rééducation neuro-musculaire en O.D.F. *A.O.S.*, 1964, *18*, 437-442.

79. Neuman (H.). — Electrical action currents during mastication. Measurements of the effort exerted in chewing various foods. *J. Dent. Res.*, 1950, *29*, 463-468.

80. Nicolas (G.). — Origine possible de quelques malformations crânio-faciales. *Médecine et Hygiène*, 1963, *21*, 297.

81. Okun (J.H.). — Electromyographic study of Class II, cases during orthodontic treatment. *Thesis*, Northwestern University, Chicago, Illinois, 1960.

82. Ovazza (G.). — Diagnostic des anomalies des maxillaires. *Entretien de Bichat*, 1963, 71-73.

83. Ovazza (G.). — Action des muscles sur les procès alvéolaires. *Orth. Fr.*, 1960, *31*, 333-344.

84. Perry (H.T. Jr.). — Functional electromyography of the temporal and masseter muscle in Class II, Division I, malocclusion and excellent occlusion. *Angle Orth.*, 1955, *25*, 49-58.

85. Perry (H.T. Jr.). — Kinesiology of the temporal and masseter muscles in chewing a homogeneous dolus. A serial electromyographic study. *Thesis*, Northwestern University, Chicago, Illinois, 1961.

86. Pruvost (R.). — Manuel d'Orthodontie.

87. Pruzansky (S.). — Application of EMG to dental research. *J. Am. Dent. Ass.*, 1952, 44-49.

88. Pruzansky (S.). — Quantitative electromyographic analysis of mastication. *Am. J. Orth.*, 1958, *44*, 230.

89. Pruzansky (S.), Pesek (M.) et Osborn (L.F.). — Quantitative analysis of the electromyogram in masticating chewing gum of varing tunghness. Abstract. *Am. J. Orth.*, 1958, *44*, 149.

90. Ramfford (S.P.). — Bruxism, a clinical and electromyographic study. *J. Am. Dent. Ass.*, 1961, *62*, 21-44.

91. Riscalla (P.). — Early detection of dento maxillary dysproportions. *Rev. Dent. Liban*, 1966, *16*, 12-16.

92. Rouvière (H.). — Anatomie humaine, tome I, 133-165. Masson, édit., Paris, 1954.

93. Rubbrecht. — Les variations maxillo-faciales sagittales et l'hérédité. *Rev. Belge Stom.*, 1930, p. 175. *Orth. Fr.*, 1933, *8*, p. 133.

94. Salzmann (J.A.). — Muscular function and its relationship to anomalies and recurrence in follow-up treatment. *An. Esp. Odonto-Stomat.*, 1966, *25*, 366-375.

95. Sasaki. — Contribution à l'étude du comportement musculaire oro-facial par des mesures dynamométriques directes. Mémoire pour le titre d'Assistant étranger, Paris, 1961.

96. Schaerer (P.), Stallard (R.E.) et Zander (M.A.). — Interférence occlusale et mastication. Une étude électromyographique. *J. Prosth. Dent.*, 1967, *17*, 5, 438-449.

97. Scherrer (J.), Bourguignon (A.) et Marty (R.). — Evaluation électromyographique du travail statique. *J. Physiol.* (Paris), 1957, *49*, 376-378.

98. Schlossberg (L.). — An electromyographic investigation of the functioning perioral and suprahoïd musculature in normal occlusion and malocclusion patients. *Thesis*, Northwestern University, Chicago, Illinois, 1954.

99. Shpuntoff (M.) et Shpuntoff (W.). — A study of physiologic rest position and centric position by electromyography. *J. Prosth. Dent.*, 1956, *6*, 621-628.

100. Stacy (R.W.), Hickey (J.C.), Woelfel (J.B.) et Rinear (L.L.). — Electromyography in dental research. Part II. Frequency reponse requirements. *J. Prosth. Dent.*, 1958, *8*, 1049-1054.

101. Sumitsugi (N.). — Electromyographic studies on the facial expression. *Psychiat. Neurol. Jap.*, oct. 1967, *69*, 1101-1119.

102. Sutton (D.L.). — Surface and modele electrodes in electromyography. *Dental Prog.*, 1962, *2*, 127-131.

103. Tallgreen (A.). — An electromyographic study of reponse of certain facial and jaw muscles to loss of teeth and subsequent complete denture treatment. *Odont. Tidskr.*, 1949, *69*, 883-887.

104. Timms (D.J.) and Greenfied (B.E.). — Some electromyographic observations on maxillo-mandibular relationship in orthodontics. *Trans. Em. Orth. Soc.*, 1961, 312-327.

105. Tulley (W.J.). — Methods of recording patterns of behavior of the oro-facial muscles using the electromyograph. *Dent. Rec.*, 1953, *73*, 741-748.

106. Woelfel (J.B.), Hickey (J.C.), Stacy (R.W.) et Rinear (L.L.). — Electromyographic analysis of jaw movements. *J. Prosth. Dent.*, 1960, *10*, 688-697.

107. Zenker (W.) et Zenker (A.). — Die tätigkeit des kiefermuskulatur und ihre elektromyographische analyse. *Z. Anat. Entwickl. Gesch.*, 1955, *119*, 174-200.

108. Zwemer (T.J.). — An electromyographic study of the temporal and masseter muscles in cleft palate patients with insufficient maxillary development. *Angle Orth.*, 1955, *25*, 99-112.